هو

هذا كتاب شرح الشيخ تاج المشايخ الشيخ جواد قدس سره على كتاب خلاصة الحساب

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

الحمد لله الواحد العظيم والفرد القديم الذي يقصر الحمد عن آلائه ويتعذر الحصر عن اقل
نعمائه والصلوة والسلام على سيد انبيائه المكمل على مراتب الكمال وآله الذين هم خير آل
صلوة متتالية بتتالي الغدو والآصال اما بعد فيقول اقل العباد جواد بن سعد
ابن جواد لما كان علم الحساب مما اشتهر علو مرتبته عند اولي الالباب وامتاز بين العلوم
بضيق المسلك والمدخل وبصعوبة المورد والمنهل لا سيما اذا اريد اصطياده بشبكة
البراهين او قياسه بكفة الموازين فان خرائده من الابكار التي تعجز عن اقتصاصها الافكار
وان حامل هذا العلم في هذا الزمان لم يكتحل من نور التحقيق احداقهم ولم ينفلت
عن ربقة التقليد اعناقهم قد اكتفوا عن مقاصده بالحكاية والرواية فما عندهم لا
يعد من المعرفة والدراية فحداني ذلك الى ان اكتب كتابا مشتملا على حل مسائله واثبات
براهينه ودلائله لكن لما كان كتاب الخلاصة لشيخنا المحقق وامامنا المدقق قدوة العلماء
واسوة الفضلاء ذلك الذي لم يسمح به الادوار ما دار فلك الدوار بهاء الملة والحق والدين
محمد العاملي نعمه الله برضوانه واسكنه بحبوحة جنانه وكان مع صغر حجمه ووجازة لفظه
قد اشتمل على اكثر مسائل الحساب بل جمع قواعد لا توجد في رسالة ولا كتاب كان خاليا

قوله وان حامل اراد الاخص من حملة العلم في هذا الزمان من الامثال والاقران

عن جمع

من البراهين لم يحصل التصديق بمسائل على اليقين فاحببت ان اشرحه شرحا يفتح
اغلاق ابوابه ويزيل المشكل من صعابه مبينا فى كل مسئلة ما يحتاج اليه من البرهان
موضحا له على اكمل وجه واتم بيان فعسى ان ينتفع به الطالب وتزداد به رغبة الراغب ولم
اقصد بذلك سوى الاجر من الكريم الوهاب فان اليه المرجع والمآب **قال المص** رحمه الله
بسم الله الرحمن الرحيم نحمدك يا من لا يحيط بجميع نعمه عدد بسمل اولا اقتداء بخير الكلام ولما ورد
من الحديث عن سيد الانام ثم حمد ثانيا اداء لشكر ما يجب عليه من الانعام التى لا تكاد تحصى و
اثر الجملة الفعلية لارادة التجدد والحدوث فانه امر مطلوب لما فيه من الاشعار بان الانعام
متجدد فى كل وقت وحين بحيث لا يخلو لمحة من انعام جديد ومزيد للاحسان عقيب مزيد
ولا ينتهى بتضاعف قسمه الى امد ارادته الحد والنهاية و القسم النعم ايض ونصلى على سيدنا
محمد النبى المجتبى وعترته وهم الادنون منه ص ولا سيما الاربعة المناسبة على وفاطمة
والحسنان اهل العبا والعبا ضرب من الاكسية وفى تسميتهم باهل العبا روايات
عنهم ع ولا يخفى ما فى هذا الكلام من براعة الاستهلال **وبعد** فان الفقير الى الله
الغنى بهاء الدين العاملى نسبة الى عامل من نواحى الشام انطقه الله بالصواب يوم الحساب
كناية عن يوم القيمة يقول ان علم الحساب لا يخفى علو شانه وسمو مكانه ورشاقة مسائله
ووثاقة دلائله وافتقار كثير من العلوم اليه وانعطاف جم غفير من المعاملات عليه
يعرف ذلك من مارس العلوم وهذه رسالة تحوت الاهم من اصوله ونظمت المهم من ابوابه
وفصوله وتضمنت منه فوائد لطيفة هى خلاصة كتب المتقدمين وانطوت منه على قواعد
شريفة هى زبدة رسائل المتاخرين وسميتها خلاصة الحساب ورتبتها على مقدمة وعشرة
ابواب **مقدمة** الاولى فيها التعريف لتقدم ذكرها والمذكور فيها ما يتوقف عليه الشروع
فى علم الحساب كبيان موضوعه وبيان حده وغايته وتعريف العدد واقسامه وخواصه لان من
يريد تحصيل علم فانه لا يمكنه عليه الا بعد معرفته ببعض عوارضه ولو عرفه بحقيقته لكان

احسن ولما كان في كل علم شئ يبحث في ذلك العلم عن عوارضه الذاتية والمقصد فيه
اثبات تلك العوارض اما لذلك الشئ المسمى بالموضوع واما لانواعه اي اقسامه واما
لخواصه اي العوارض الذاتية لاجرم كان مطالب علم الحساب هي القضايا المبرهن عليها
فيه متوقفة على معرفة موضوعاتها اعني العدد واقسامه اي الاعداد الخاصة على سبيل كلي
لعدم العلم بها تفصيلا او خواص الموضوع من الفرد والزوج والمجذور والمنطق والاصم
الى غير ذلك فانا اذكر ذلك في المقدمة وقدم تعريف علم الحساب على بيان موضوعه وعوارضه
لتوقف معرفتهما عليه فقال الحساب علم اي قواعد وقوانين يستعلم منه كيفية استخراج المجهولات
اي علم اختياري لنا يؤدي الى استخراج المجهولات واحترزنا به عن العلم بالعوارض التي
للعدد من الزوج والفرد وانه نصف مجموع حاشيته المتقابلتين الى غير ذلك مما لا يتعلق بعمل
لنا مجهولات هنا فانه ليس من علم الحساب وظهر ان علم الحساب هو العلم بكيفية الاستخراج لا
نفسه اذ لو فرضنا ان شخصا علم كيفية الاستخراج ولم يستخرج مدة عمره مجهولا اصلا يق
انه عالم بعلم الحساب وقد يستفاد من كلام بعضهم ان الحساب ان تعلق بالتخت والتراب
فهو نفس العمل وان تعلق بالخيال والاثبات على صحيفة الخاطر فهو العلم نظرا الى ما في
الاول من وضع الرقوم على التخت وتحريكات اليد وغير ذلك بخلاف الثاني فانه امر
متعلق بالاثبات على صحيفة الخاطر فقط وفيه نظر فان العمل لا يكون علما بل العلم بكيفية
وضع الارقام وترتيبها ونحوها واثبات شئ في موضعه هو علم الحساب وان لم يعمل اصلا
ولا وضع رقم على تخت ولا تراب والفرق بين الحساب الهوائي وبين الحساب بالتخت والتراب
ليس ان الاول علم بعمل والثاني عمل فقط بل كلاهما علم بعمل يرسم في الخيال ويثبت على
صحيفة الخاطر والثاني علم بعمل على التخت وما شاكله ولما كان المجهولات عامة قيدها
بقوله العددية ليخرج ما عداها لكن يخرج عنه علم المساحة فانه علم باستخراج المجهولات
المقدارية كالخطوط والسطوح والاجسام التعليمية وهي ليست عددية ويجاب بانا

لانا ان علم المساحة يبحث فيه عن المقادير بل يبحث فيه عن العدد العارض للمقادير
فانا لو قسمنا سطحا الى اربعة مربعات فلكل من تلك المربعات وحدة ومجموع تلك الوحدات
عدد خاص هو اربعة ومحله تلك السطوح المربعة فعلم المساحة يبحث فيه عن ذلك العدد الذي
هو عارض للمقادير لا عن نفس المقادير بل نقول العدد يجب ان يكون في شئ اما مقدارا او غيرها
او نقطة او فلكا او انسانا او جوهرا او عرضا او غير ذلك فعلم الحساب لا ينظر فيه من حيث تعين
محله بانه مقدار او غيره بل من حيث عروض العدد له لا يقال يدخل فيه بعض مسائل اقليدس
اذ من مسائله يريد ان يجد اقل اعداد متوالية على نسبة واحدة فهي تبين كيفية عمل يؤدي
الى مجهول عددي لانا نقول اقليدس ليس علما واحدا بل هو اصل العلوم المتعلقة بالمقادير
والعدد جمعت حتى يرجع اليها ولا يحتاج ان يورد في تلك العلوم حذرا عن التطويل فلا مانع
من ان يكون فيه مسائل من علم الحساب سلمنا انه علم واحد لكن يجوز ان يبحث في علم عن
مسئلة بعينها وفي علم آخر يبحث عنها ايضا لكن من حيثيتين كما قالوه في اثبات كروية السماء
فانه مسئلة من الطبيعي ومن الهيئة ايضا لكن من حيثيتين مختلفتين وفي هذه المسئلة
ينظر الحاسب من حيث انه يريد ان يعلم نفس كيفية العمل المؤدي الى المجهول المؤدي اليه
واقليدس ينظر فيها من حيث انه يريد ان يعلم نفس المجهول المؤدي اليه لا العمل المؤدي
اليه والمراد بالمجهول هنا العددية الاعداد المجهولة كما ان المراد بقوله من معلومات مخصوصة
الاعداد المعلومة مثلا في القسمة المقسوم عدد معلوم والمقسوم عليه كذلك ومنها
يعلم الخارج من القسمة الذي هو عدد مجهول وكذا في الضرب المضروب عدد معلوم و
المضروب فيه كذلك ومنها يعلم الحاصل من الضرب الذي هو عدد مجهول وقس عليه
حال الجمع والتفريق ونحوها من الامور المتعلقة بالمفتوحات وكفرض الشئ معينا و
يعمل فيه ما يعلم من كلام السائل ليخرج المجهول كما في الخطائين او فرضه مجهولا مناسبا
شيئا او مالا او غيرهما ليخرج المجهول ايضا كما في الجبر والمقابلة ومن هنا يعلم انقسام علم

الحساب الى ثلثة اقسام فانه لا يلتفت فيه الى المجهول من اوّل الامر بمعنى انا لا نفرضه
شيئا اصلا بل نورد مقدّمات معلومة يخرج منها المجهول بخصوصه وهو علم المفتوحات
واما ان يلتفت اليه وهو على قسمين احدهما ان نفرض شيئا معيّنا معلوما ثم نعمل
به اعمالا مخصوصة حتى يؤدى الى معلومية المجهول وهو علم الخطائين والاربعة المتناسبة
والثانى ان نفرض شيئا مبهما مناسبا للمقصود كالشئ والمال ونحوهما ويعمل فيه اعمالا
مخصوصة ليؤدّى الى معلومية المجهول ايض وهو علم الجبر والمقابلة فهذه قسمة الحساب باعتبار
الطرق المؤدية الى المجهول وقد ينقسم باعتبار المدلول اى المجهول المستخرج بتلك الطرق الى
ضرب وقسمة ونسبة وجذر ومساحة سطح اوجسم اوغيرها ويحتمل ان يريد بالمجهولات العددية
المجهولات العددية التى لها نسبة الى العدد اى العوارض المجهولة فانّ فى الضرب او القسمة
العدد الذى هو حاصل الضّرب وخارج القسمة معلوم وانّما المجهول وصف كونه خارج
القسمة اوكونه حاصل الضّرب وامثالهما فانّ الاعداد كلّها معلومة وانّما المجهول منها
اوصافها ككون العدد خارج قسمة اوحاصل ضرب وكونه شيئا اومالا ونحو ذلك و
احترز بالمعلومات المخصوصة عمّا اذا استخرج المجهول العددى بغير علم الحساب كما استخرج عددهم الدراهم
المسروقة من قواعد علم الرّمل وموضوعه اى موضوع علم الحساب العدد لا مطلقا بل الحاصل
فى المادة ومايسنب اليها كالمقادير فعلى هذا العدد الحاصل فى المجرّدات كالنفوس والعقول لا
يكون من موضوعه كما قيل فى بيان انقسام الحكمة النظرية وسيجئ ومن ثمّ اى ومن اجل انّ
موضوعه العدد الحاصل فى المادة لا مطلقا عدّ الحساب من علم الرياضى وبيانه انّ الحكمة علم
باحوال اعيان الموجودات على ماهى عليه فى نفس الامر بحسب الطاقة البشرية ثم انّ اعيان
الموجودات ان كانت باختيارنا وقدرتنا فهى الحكمة العملية وان لم يكن بقدرتنا واختيارنا
فهى الحكمة النظرية وح فان كانت غير محتاجة فى الوجود الخارجى والعقلى الى المادة فهو العلم
الالهى وان احتاجت فى الوجودين اليها فهو الطبيعى وان كان احتياجها الى المادة فى

فقط دون الفعل
وهو الرياضي وح
نقول لو لم يكن البحوث
عنه في علم الحساب
اشيا يحتاج في الوجود
الخارجي م

الوجود الخارجي الى المادة لما يصح عده من الرياضي لكنه من الرياضي فيكون موضوعه
الحاصل في المادة فلا يكون العدد الحاصل في المجرد انه من اقسامه وفيه اي في كون
موضوعه ذلك كلام قال في الحاشية ذكره الشيخ في الشفاء وحاصله ان الحاسب يبحث
من العدد المفارق للمادة في الخارج ايضا لعروضه المجرد كالعقول والنفوس وذات الواجب
تعالى اذ قلنا ان الواحد عدد والحاصل ان افتقار العدد في الخارج الى المادة ممنوع ثم انه
اجاب بان موضوع الحساب ليس العدد مطلقا بل من حيث حصوله في المادة والبحث عن العدد
ليس على وجه يشتمل المجردات لعدم تعلق الغرض به هذا حاصل كلامه وهو كما ترى وللكلام
فيه مجال واسع فتامل انتهى كلامه وفيه تضعيف لكلام الشيخ في الشفاء ولعل وجهه ان
العدد المقيد بالحيثية المذكورة لا يمكن تعلقه مجردا عن المادة كما ان تحققه مجردا عنها
غير ممكن فيكون من الطبيعي لا من الرياضي ويمكن الحق ان حمل كلام الشيخ على تخصيص العدد
لا تقييده ممكن فيندفع الاعتراض ويتم ما ذكره ويؤيده ان موضوع العلم ما يبحث فيه عن
عوارضه الذاتية ولا يبحث في علم الحساب عن عوارض العدد المطلق الشامل للمجردات لعدم
تعلق الغرض به كما ذكره وقريب منه ما ذكره بعض المحققين ان موضوعه العدد المعلوم بعض
عوارضه من حيث انه كيف يمكن التادي منه الى بعض عوارضه المجهولة اما العدد المطلق
فانما هو موضوع الحساب النظري المسمى بارثماطيقي والعدد مما اختلف في تعريفه و
يتفرع عليه القول بان الواحد من العدد ام لا قيل قال صاحب الشمسية كمية منفصلة
والكم المنفصل هو الذي لا يمكن ان يفرض فيه شيء لا يكون جزء منه ويكون مشتركا
بعينه بين القسمين اي يكون متعلقا بطرف احد القسمين على انه نهاية وهو بعينه يتعلق
بطرف القسم الاخر على انه بداية يطلق على الواحد وما يتالف منه وتوضيحه ان المراد بالكمية
ماله نسبة الى الكم وظ ان نسبة الواحد الى الكم كنسبة الجزء الى الكل ونسبة ما عداه من
الاعداد اليه نسبة الجزئي الى الكلي ويمكن ان يريد بالكمية ما يقع في جواب كم لا المعنى المصطلح

لا يكون موجودا في
الخارج اذ القيد داخل
وليس بموجود فيه م
ان البحث في مطلق
الكمية من اعمال الوجود
كما عرفت ويمكن ان
يكون وجهه ان يق
ان العدد المقيد
بالحيثية المذكورة
م م

وعلى هذا فيدخل الواحد في التعريف لصدقه عليه وقيل في تعريفه انه نصف مجموع
حاشيتي المتقابلين والمراد بهما ما يكون التفاوت بين احدهما والعدد من جانب
مساويا للتفاوت بين الاخرى وبين العدد مرة من اخرى بيانه ان كل عدد فلا بد ان يتقدم
واحدا وعدد ويتاخر عنه اعداد فالاعداد المتقدمة والمتاخرة عنه تسمى حواشيه
كل حاشيتين يكون التفاوت بين احديهما والعدد من احد الجانبين مساويا للتفاوت
بين العدد والاخر من الجانب الاخر تسمى حاشيتي المتقابلين مثل العشرة يتقدمه تسعة
ويتاخر عنه احد عشر والتفاوت بين كل منهما وبين العشرة في احد الجانبين مساو
للتفاوت بين الاخرى والعشرة من الجانب الاخر فذلك واحد فالتسعة والاحد
عشر حاشيتا العشرة المتقابلين وكذلك الثمانية والاثنى عشر والسبعة والثلثة
عشر الى غير ذلك وهذه الخاصة ثابتة للعدد والبرهان عليها بانا نفرض اه عددا و
اب عددا اخر زايدا عليه به ب واح عددا ثالثا زايدا على اب بح المساوي لب
فنقول اذا زدنا مثل اه الحاشية الاولى على اح الحاشية ا ه ب ح ط اعني الاخرى
لدحتى صار اط فان اب الوسطى نصف مجموع الحاشيتين اعني اط وذلك لان اب
مساو لاه وب ط مساو لح ط بح اعني اه ه ب ايض فاب مساو لب ط فاب نصف
اط وذلك ما اردناه اذا ثبت هذا فالواحد لما لم يكن له حاشية متقدمة عليه اذ
هو اول الاعداد لم يكن التعريف المذكور شاملا له فيخرج عن العدد ويكون ما عداه داخلا
وقد يتكلف في التعريف لادراجه بشمول الحاشية في التعريف الصحيح والكسر معا فيدخل
الواحد اذ الحاشية المتقدمة النصف والمتاخرة عنه واحد وثلثة ارباع ونحو ذلك
فان الحاشية التحتانية تنقص عنه بقدر زيادة الفوقانية كما اشرنا سابقا اليه
فيصير المجموع اثنين والواحد نصفهما ولم تظهر من الكلام السابق ما يدل على اختيار
المصنف فيه صرح بقوله والحق انه اى الواحد ليس بعدد وان تالفت منه الاعداد كما

ونصف ولو فرض الحاشية المتقدمة الثلث كالثلثين المتاخرة واحد وثلثين او الربع كالمتاخرة واحد ع

ان الجوهر الفرد عند مثبتيه وهم المتكلمون ليس بجسم وان تألفت منه الاجسام هذا
بحسب الظاهر والا فالتحقيق ان الاعداد متألفة من الوحدات العارضة للآحاد لا من
الواحد المعروض وقد صرح اقليدس فی صدر المقالة السابعة بان العدد هو الكمية
المتألفة من الوحدات وثانيا ان الكم عرض يقبل القسمة لذاته وهذا القابل قد يكون منقسما
بالفعل الى اشيا متعددة فان قيل القابل هو الذی لا يكون منقسما بالفعل قلنا
معنى قبول القسمة ثبوتها له بالامكان العام الذی لا ينافی الفعلية لا الامكان الاستعدادی
الذی يعدم عند الفعل واذا كان منقسما بالفعل كانت تلك الاشيا المنقسمة
اليها غير منقسمة بالفعل ومنتهية الى اشياء لا ينقسم بالفعل والا كانت الاقسام
الفعلية للاشيا غير متناهية ثم ان هذه الاشيا اما ان ينقسم بالقوة اولا فان
انقسمت بالقوة فعلى التقدير انها غير منقسمة بالفعل كان لها فی نفسها جهتا
الانقسام وعدمه فان اخذت من جهة انها غير منقسمة كانت واحدة من تلك
الحيثية اذ الواحد هو الذی لا ينقسم البتة من حيث انه واحد ~~وكذلك ان تلك الاشيا~~
~~اذا اخذت من جهة انها غير منقسمة فلا ينقسم اليه~~ وان اخذت من جهة انها قابلة
للانقسام فهی من تلك الجهة ليست بواحدة وهی التی يتوهمها الآحاد الغير الحقيقية
وان لم ينقسم بالقوة ايضا فتلك الاشيا من تلك الحيثية آحاد حقيقية ثم نقول اما
ان يكون لتلك الاشياء مفهوم غير عدم الانقسام ككونها عقولا او نفوسا او نقاطا
على ان يكون عدم الانقسام عارضا لها الا على معنى ان المراد هذا المفهوم العدمی
بل المراد مفهوم بسيط وجودی يلزمه العدمی لان البسائط فی الاغلب ترسم بالسلوب
واضافات غير حقيقية اذ الاشارة الى مفهوماتها متعسر او متعذر من جهة انها
لا اجزاء لها تعرف بها وانما تعرف باشيا خارجة غير حقيقتها وليسلم هذا فان تحقيقه
فی غير هذا الفن واما ان لا يكون لتلك الاشيا مفهوم غير عدم الانقسام بل يكون

فان الواحد الحقيقی عندهم هو الذی لا ينقسم بالفعل ولا يقبل الانقسام بالامكان العام منه ره

مفهومها عدم الانقسام العارض للعقول او النفوس او غيرها ويسمّى وحدة
وهي العرض الذي لحق فردًا من افراد العقول او غيرها من البسايط فصار ذلك الفرد
بسببه واحدا اذ حقيقة ذلك الفرد من حيث هي ليست بواحدة ولا كثيرة وانما يصير واحد
بسبب عروض تلك الصفة المستلزمة لعدم الانقسام فهذه هي الوحدة الحقيقية وهي عرض
موجود في موضوع هو نفس او عقل او نقطة مثلا وهي لا تحمل على تلك الاشياء حمل
المواطاة فلا يق النفس وحدة والنقطة وحدة بل اذا اردنا حملها عليها قلنا شيء له وحدة
او واحد ثم حملناه على النفس فقلنا النفس شيء لها وحدة او واحدة فظهر بذلك معنى
الوحدة والواحد الحقيقيين فاذا كان في الوجود اشياء بسيطة كنفوس مثلا يكون لكل نفس
وحدة بها صارت واحدة فتكون في الوجود وحدات حاصلة في موضوعات هي احاد
فهذا المجموع المتألف من الوحدات الموجودة في مجموع تلك الموضوعات هو العدد ولا شك
ان الوحدة جزء لذلك المجموع وان ذلك المجموع كم لانه تقدر بالوحدة ويساوي
ويزيد وينقص عن كميات اخر لذاته وانه منفصل فان تلك الوحدات كلها متباينة
الوجود لا يتصل بالوحدات الاخر اذ كل وحدة يتعلق بشيء لا اتصال له لشيء اخر اصلا
وليس فيها امكان الانقسام حتى يكون فصل مشترك فثبت ان المجموع الحاصل من
الوحدات كم منفصل وتحقق كيفية تركب العدد من الوحدات لا يق ما ذكرتم
يقتضي ان لا يكون العشرة المحمولة على النفوس مثلا عددا لانا نقول العدد كم والكم
عرض قسيم للجوهر فلا يكون حمله على الجوهر حمل هو هو نعم العشرة في هذا المقام بمعنى
الصفة المشتقة اي نفوس موصوفة بكونها معروضة لعشرة ومن هنا يظهر ان
الواحد ليس بجزء للعدد فان الواحد مقول على الجوهر يق عقل واحد ونفس واحد
والمحمول بالمواطاة على الجوهر جوهر فلا يكون الواحد جزء للكم الذي هو عرض والا لكان
الجوهر جزء للعرض وهو مح فان قيل الواحد كما يق على الجوهر فكذلك يقال على العرض

بحو نقطة واحدة وسواد واحد فيكون الواحد المحمول على العرض جزء للعدد فلا
يكون محالا قلنا الواحد شئ له وحدة سواء كان جوهرا او عرضا والشئ ذو الوحدة
يكون معروض الوحدة ومعروض الوحدة اذا اجتمع مع معروض اخر لوحدة اخرى يصير
المجموع معروض العدد ولا يجوز ان يكون جزء المعروض جزء لعرضه وبقى في هذا المقام ابحاث
ليس هذا محلها وهو اى العدد اما مطلق غير مضاف الى جملة اكثر منه كالاثنين والثلثة
والاربعة وامثالها فصحيح لانه قد اعتبر من حيث نفسه غير منضم الى غيره او مضاف الى
ما يفرض واحدا وان كان كثيرا كالاثنين من الخمسة المفروضة واحدا وكالثلثة من العشرة
المفروضة واحدا فان كل جماعة من الاعداد قد يؤخذ من حيث مجموعها فيفرض لها
الوحدة فكسر وذلك الواحد المنسوب اليه العدد بالاضافة مخرج اى مخرج ذلك الكسر
فان الثلثة من الخمسة ثلثة اخماسها والثلثة من العشرة ثلثة اعشارها وقس
عليه غيره ومقتضى التقسيم ان الكسر داخل في العدد وهو المشهور فيما بينهم والتعريف
السابق للعدد وهو ما تألف من الواحد صادق عليه اذ المراد بتألفه من الواحد حصوله
من تكرير الواحد او تجزيته او منهما فما يحصل من التكرير فهو الصحيح ومن التجزية هو الكسر
وبعض الرياضيين لم يعد الكسر من العدد ولم يتعرض اقليدس للكسور في كتابه فكانه
لا يراها هذا ولفظ الصحيح في الاصل صفة مشبهة واما الكسر فهو في الاصل مصدر
فيحتمل كونه هنا بمعنى المفعول اى المكسور او بمعنى الفاعل اى المنكسر وربما يوجد
التعبير عنه بالمنكسر في بعض كتب الحساب والعدد المطلق ان كان له احد الكسور التسعة
كالنصف للاثنين والثلث للثلثة والربع للاربعة والخمس للخمسة والسدس للستة
والسبع للسبعة والثمن للثمانية والتسع للتسعة والعشر للعشرة او كان له جذر كالاربعة
فان جذرها اثنان اذ لو ضرب في نفسه حصل الاربعة فمنطق ليسمى ذلك العدد لنطقه
بكسره او بجذره وهذا الاطلاق بالاشتراك اللفظي والا تكن له احد الكسور التسعة ولا

فلا يكون العرض عددا ومنه يعلم ان العرض الذي هو عدد خاص لا يمكن ان تعرضه الوحدة اذ لو فرض الفعل لها وحدة بطل جزئيتها فلا يبقى عشرة مثلا واذا لم يبق العشرة موجودة فكيف يحصل لها صفة الوحدة بخلاف المفروضات الاخر فان الاثنين مثلا اذا عرضه الوحدة فكان باقيا معها فيمكن ان يصير محلا

كان له جذر فاصم وهو يطلق بالاشتراك ايضا على هذين القسمين واصله الحجر الصلب المصمت يسمى به العدد المذكور تشبيها له بالحجر المذكور ومقتضى الكلام ان الاصم لا جذر له اصلا وهو كذلك وربما قيل ان له جذرا ولا يمكننا العلم به وهو توهم وسنبرهن على ما قلناه اذا انتهينا الى الموضع اللايق به والعدد المطلق ان ساوى اجزاءه العادة له وهي في الحقيقة الكسور التي اشتمل عليها ذلك العدد كالستة فانها تساوي مجموع اجزائها وهي النصف والثلث والسدس اعني الثلثة والاثنين والواحد فتام و سيجيء البرهان على كيفية استخراجه ان شاء الله تعم او نقص العدد عنها اي عن الاجزاء بان زادت عليه كالاثني عشر فان لها نصفا هو ستة وثلث هو اربعة وربعا هو ثلثة وسدسا هو اثنان ونصف سدس هو واحد والمجموع ستة عشر فزائد لزيادة اجزائه عليه او زاد العدد على اجزائه كالعشرة فان لها نصفا هو خمسة وخمسا هو اثنان وعشرا هو واحد ومجموعها ثمانية فناقص يسمى ذلك العدد لنقصان اجزائه عنه

ومراتب العدد مع عدم تناهيها اصولها ثلثة احاد وعشرات ومات فالاول من واحد الى تسعة والثاني من عشرة الى تسعين والثالث من مائة الى تسعمائة وهذه الاصول في المراتب وفروعها ما عداها من الاعداد مما لا يتناهى بمعنى انه لا تقف لها مرتبة بحيث لا يمكن ان يزيد العقل عليها بمرتبة اخرى لا بمعنى ان المراتب غير متناهية بالفعل لاستحالة ذلك في الخارج وينعطف الفروع التي لا يتناهى الى الاصول بيانه ان الرقم الاول في المرتبة الاولى يدل على واحد والثاني على اثنين الى ان يبلغ الى التسعة والرقم الاول في المرتبة الثانية يدل على العشرة وهكذا الى التسعين والرقم الاول في المرتبة الثالثة يدل على المائة وهكذا الى تسعمائة فهذه هي الاصول والمراتب الثلث التي بعد هذه المراتب وهي الرابعة والخامسة والسادسة شبيهة باحوال الثلثة الاولى احوال كل مرتبة باحوال نظيرها ففي المرتبة الرابعة يدل الرقم الاول على

واحد والثانی علی اثنین الی اخر الارقام والاعداد وفی المرتبة الخامسة یدل الرقم
الاول علی العشرة والثانی علی العشرین الی اخر الارقام والاعداد فی المرتبة السادسة
یدل الرقم الاول علی مائة الی اخر الارقام والاعداد کما کانت فی الثلثة الاول اعنی الاحاد
لکن الفرق بینهما ان الواحد فی تلک المراتب یکون الفا والعشرة عشرة الاف والمائة مائة
الف وکل احوال الثلثة التی یجیئ بعدها وهی المرتبة السابعة والثامنة والتاسعة
فاعداد المرتبة السابعة واحد الی تسعة والثامنة عشر الی تسعین والتاسعة مائة الی
تسعمائة لکن یؤخذ الواحد ههنا الف الف وهکذا احوال کل ثلثة یجیئ بعدها فیکون
العدد الاول لاول کل ثلثة واحد لکن من الالوف اما الفا واحدا او الفین او ثلثة
الاف مضافة اعنی الف الف وهکذا وعدد تلک الالوف فی کل مرتبة یکون کعدد
الادوار السابعة علی تلک المرتبة والدور عبارة عن کل ثلث مراتب مبتداة من اولی
المراتب مثلا المرتبة الاولی والثانیة والثالثة دور واحد ثم بعد ذلک کل ثلثة مراتب
یکون دورا الی ما لا نهایة له ویکون العدد الاول للمرتبة الرابعة الفا واحدا لان الدور السابق
علی تلک المرتبة دور واحد ویکون العدد الاول للمرتبة السابقة الف الف لان السابق علیها
ثلثة ادوار وهکذا الی ما لا نهایة له وقد وضع لها حکماء الهند الارقام التسعة المشهورة
وهی هذه ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ **الباب الاول** من الابواب العشرة فی حساب الاعداد
الصحاح دون الکسر فان حسابها یتوقف علی حساب الصحاح زیادة عدد علی عدد اخر اقل من
الاول او اکثر منه جمع ومعناه الضم فان احد العددین قد ضم الی آخر والمراد بالعدد الجنس
الشامل للاثنین فصاعدا ونقصه ای نقص عدد منه ای من آخر اکثر من الاول تفریق و
هو کالجمع فی ان المراد به الجنس اذ فی التفریق ایضا قد یحتاج الی تفریق عددین او اکثر من عدد
واحد وانما اعتبر کون الثانی اکثر من الاول لان من المعلوم انه لا ینقص الاکثر من الاقل و
لو قیل اراد بذلک ان یشمل التعریف ما اذا القی احد المتساویین من الاخر لقلنا المتبادر

دوران وهکذا الی اول المرتبة العاشرة فانه الف الف الف لان السابق علیها

من لفظ النقصان ان يبقى شئ من المنقوص منه بعد التفريق وتكريره وهو ان يزاد على
العدد مثله مرة واحدة تضعيف لذلك العدد ماخوذ من الضعف وهو مثلا فمعنى
تضعيف العدد زيادة مثله عليه وتكراره مرارا بعدة احاد عدد اخر ضرب اذ الضرب تكرير
المضروب بعدة احاد المضروب فيه وتجزيته بمتساويين مرة واحدة تنصيف لذلك العدد
ماخوذ من النصف وهو احد المتساويين من العدد وتجزيته بمتساوية اى باعداد متساوية
بعدة احاد عدد اخر هو المقسوم عليه قسمة فهى عكس الضرب على ما سيجئ بيانه انشاء الله تع
وتحصيل ما اى عدد نا الف من تربيعه وهو ضرب فى نفسه تجذير وهذه الاعمال هى
اصول الحساب بمعنى ان كل مسئلة حسابية غيرها فانها يفتقر الى واحد منها ولنورد هذه
الاعمال فى فصول **الفصل الاول فى الجمع** ترسم العددين الذين تريد جمعهما متحاذيين
اى تجعل مرتبة الاحاد من كل منهما بازاء مرتبة الاحاد من الاخر وكذا مرتبة العشرات و
المئات ولو قال بوضع كل مفرد فى مرتبة لكان احسن اذ قد يكون مرتبة احدهما اكثر
من مرتبة الاخر وتبدء فى الجمع من اليمين التى هى مرتبة الاحاد بزيادة عدد كل مرتبة
على عدد محاذيها فان حصل من هذه الزيادة اقل من عشرة ترسم تحتها اى تحت تلك
المرتبة التى وقع الجمع فيها لانها مرتبة الاحاد بالنسبة الى ما بعدها من المراتب او زاده
الحاصل على عشرة فالزايد على العشرة من الاحاد ترسم فى تلك المرتبة ليعلم انها خالية
من الاحاد اذ الصفر فى اللغة الخالى يقال بيت صفر من المتاع اى خال منه حافظا فى هذين
القسمين الاخيرين للعشرة واحدا للتزيد اى الواحد المحفوظ على ما اى على العدد الواقع
فى المرتبة التالية لتلك المرتبة من الاعداد فانها مرتبة العشرات بالنسبة الى ما قبلها
ان كان فيها عدد او ترسمه اى الواحد المحفوظ بجنب سابقه اى بعد العدد السابق عليه
ان خلت المرتبة التالية عن العدد وكل مرتبة لا يحاذيها عدد اى لم يكن لها نظيرة فى المرتبة
فانقلها بعينها الى سطر الجمع الذى وقع تحت العددين وهذه صورته اى صورته

٣ ٧ ٢
٢ ٧ ٤ ٥ ٤
٢ ٨ ٥ ٢ ٨

الجمع زدنا الاثنين على الستة حصل ثمانية رسمناها فى اول مراتب سطر
الجمع لكونه مرتبة الاحاد ثم زدنا السبعة على الخمسة حصل اثنا عشر رسمنا الاثنين فى
تلك المرتبة لكونها احاد المرتبة التالية وحفظنا للعشرة واحدًا زدناه على الثلثة
والستة حصل عشرة حفظنا لها واحدا ورسمنا فى المرتبة المحاذية لهما من سطر الحاصل
صفرا حفظا لمرتبتها وزدنا الواحد على السبعة حصل ثمانية رسمناها فى سطر الجمع
بعد الصفر ثم لما لم يكن فى محاذاة الاثنين عدد نقلناهما بعينهما الى سطر الجمع وتم
العمل فان تكثرت سطور الاعداد وزادت على اثنين فارسمها متحاذية المراتب
بحيث يكون مرتبة الاحاد بازاء مرتبة الاحاد فى جميع السطور وقس عليه حال مرتبة
المآت بالنسبة الى ما يحاذيها منها وكذا الالوف فما فوقها وابدء فى العمل من اليمين
حافظا لكل عشرة واحدا ولكل عشرين اثنين ولكل ثلثين ثلثة وهكذا كما عرفت فى عمل
محاذى جمع العددين من غير تفاوت وهذه صورته اى صورة جمع الاعداد فبعد رسم

٣٧٣
٢٣١٨
٧٣٥١٤
٧٤٢٥٥

الاحاد بازاء الاحاد والعشرات بازاء العشرات والمآت كذلك زدت
الثلثة على الثمانية والاربعة حصل خمسة عشر رسمت الخمسة فى
سطر الجمع تحت خط الفصل وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة حصل ثمانية
زدتها على الاثنين المحاذيين لها حصل عشرة حفظت لها واحدا واثبت فى
محاذيها صفرا حفظا لمرتبتها وزدت الواحد المحفوظ على الثلاثة الواقعة فى المرتبة
الثالثة وحصل اربعة زدتها على الثلثة والخمسة وحصل اثنا عشر رسمت الاثنين
فى سطر الجمع وحفظت للعشرة واحدا زدته على الاثنين والثلثة المتحاذيتين حصل
ستة رسمتها فى سطر الجمع ولما لم يكن بحذاء السبعة عدد نقلنا بعينها الى سطر الجمع
والبرهان على هذا العمل معلوم من كيفية رسم المراتب فان اعداد كل مرتبة ما لم تصل
الى العشرة فهى من تلك المرتبة لما عرفت ان عقود كل مرتبة تسعة فاذا وصلت الى

والعشرات بازاء العشرات من جميع السطوح

العشرة کانت عقدا اولا من المرتبة التی بعدها فالعشرة الواقعة فی مرتبة الاحاد
بمنزلة الواحد الواقع فی مرتبة العشرات وکذا العشرون والثلثون فیها بمنزلة الاثنین
والثلثة فی مرتبة العشرات وهکذا القول فی المائة الواقعة فی مرتبة العشرات فانها
بمنزلة الواحد من مرتبتها وکذا المائتان فصاعدا فلذا یوخذ للعقد الاول من المرتبة
الثالثة واحد ویوضع علی الاعداد الواقعة فی تلک المرتبة ان کانت هناک اعداد و
الا وضع صورة الواحد فی تلک المرتبة واعلم ان التضعیف ای تضعیف الاعداد
فی الحقیقة جمع المثلین فیرجع الی عمل الجمع السابق الا انک لا تحتاج فی التضعیف الی
رسم المثلین الذین اردت جمعهما بل تجمع کل مرتبة مضافة الی مثلها ای مثل عددها
کانه ای ذلک المثل مرسوم بحذائها ای بازاء تلک المرتبة وتعمل فی المجموع کما تعمل فی الجمع
الذی سلف وهذه صورته

٢	٥	٢	٥	٧	٣
٥	٠	٤	١	٤	٦

ضعفنا الثلثة صارت ستة رسمناها فی
سطر الحاصل ثم ضعفنا السبعة حصل اربعة عشر ورسمنا الاربعة فی سطر الحاصل
وحفظنا للعشرة واحدا زدتها علی المرتبة التی بعدها ولما لم یکن فیها عدد رسمنا
الواحد المحفوظ للعشرة بازاء تلک المرتبة ثم ضعفنا الاثنین حصل اربعة رسمناها
فی سطر الحاصل بعینها ثم ضعفنا الخمسة حصل عشرة حفظنا لها واحدا ورسمنا
بازاء مرتبتها صفرا حفظا لمرتبتها ثم ضعفنا الاثنین حصل اربعة زدنا الواحد
المحفوظ علیها صارت خمسة اثبتناها فی سطر الحاصل فکان ما حصل فی سطر الحاصل
هو تضعیف العدد والبرهان ما تقدم ولک الابتداء فی هذه الاعمال المذکورة
من الیسار الا انک تحتاج فیها الی المحو والاثبات فترسم الجداول وهی ما بین الخطوط
الطولیة او العرضیة والجدول فی اللغة النهر الصغیر اطلق علی ذلک لمشابهتها به
وهو ای العمل المذکور تطویل بغیر طائل لحصول المطلوب بدونه وهذه صورتها ای
صورة الاعمال الثلثة اما جمع العددین فهذه صورته جمعنا الخمسة مع الاثنین صارت

جمع العددین من الیسار

٦		٥	٣	٨
٢	٧	٩	٤	٢
٧	١	٤	٨	٥
٨	٢		٦	

جمع الاعداد من البياض

٥	٣	٧	٣	٢
	٤	١	٧	٩
		١	٥	٥
٥	٧	٩	٥	٦
	٨	٥		
			١	

سبعة رسمتها تحتها تحت الخط العرضي ثم زدنا الاربعة على السبعة حصل احد عشر
رسمنا الواحد تحتهما وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة التي على يسارها صارت
ثمانية اثبتها تحت الخط بعد محو السبعة ثم زدنا الخمسة على التسعة صارت اربعة عشر
اثبت الاربعة تحتهما تحت الخط العرضي وحفظت للعشرة واحدا زدته على الواحد في المرتبة
التي بعدها صارت اثنين محوت الواحد واثبت الاثنين تحته ثم زدت الاربعة على
الاربعة صارت ثمانية اثبتها تحتها تحت الخط العرضي ثم زدنا الثمانية على الاثنين
حصلت عشرة رسمت صفرا تحتها ونقلت للعشرة واحدا زدته على الثمانية في المرتبة
التالية لها صارت تسعة اثبتها تحت الخط بعد محو الثمانية فكان ما حصل تحت الخطوط
العرضية هو حاصل جمع العددين واما جمع الاعداد فهذه صورته نقلنا الخمسة بعينها
الى سطر الحاصل تحت الخط العرضي لعدم عدد بحذائها ثم زدنا الثلثة على الاربعة كان
سبعة رسمتها بحذائها تحت الخط العرضي ثم زدنا السبعة على الاثنين حصل تسعة
رسمتها تحت الاعداد تحت الخط العرضي ثم زدنا الثلثة على السبعة حصل عشرة رسمت
تحتها صفرا وحفظت للعشرة واحدا زدته على التسعة الواقعة بعده حصل عشرة
اثبت صفرا تحت التسعة بعد محوها وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة التي
بعدها حصل ثمانية اثبتها تحت السبعة بعد محوها ثم جمعت الاثنين والتسعة والخمسة
حصل ستة عشر رسمت الستة تحت الخط العرضي وحفظت للعشرة واحدا زدته
على ما بعده من المراتب ولما كانت خالية من العدد اثبته فيها تحت الصفر بعد محوه
وتم العمل واما التضعيف فهذه صورته ضعفت الاثنين حصل اربعة اثبتناها
تحت الخط العرضي ثم ضعفنا الخمسة حصل عشرة رسمنا تحت الخمسة صفرا وحفظنا
للعشرة واحدا زدناه على الاربعة الواقعة في المرتبة التالية حصل خمسة اثبتناها تحت
الاربعة بعد محوها وتجاوزنا عن الصفر ثم ضعفنا الستة باثني عشر رسمنا الاثنين

التضعيف من البياض

٢	٥	٥	٦	٩
٤	٥	٥	٢	٦
٥		١	٣	

تحتها تحت الخط العرضي وحفظنا للعشرة واحدا ونقلناه الى المرتبة التالية فاذا
هي خالية من العدد اثبتنا الواحد فيها تحت الصفر ثم ضعفنا الثمانية بستة عشر ورسمنا
الستة تحتها وحفظنا للعشرة واحدا ازدناه على اثنين حصل ثلثة اثبتناها تحت الاثنين
بعد محوها وتم العمل والبرهان ما تقدم هذا ولما كانت قوانين علم الحساب متعلقة بالاعمال
اراد اهل الفن ان يضعوا قانونا يعرف به صحة العمل وخطاؤه فلم يتيسر لهم قانون يعرف
به صحة العمل جزما فوضعوا قانونا يعرف به عدم الصحة جزما حتى اذا عرفوا ذلك تركوا ما
حصل لهم من ذلك العمل وعملوا مرة اخرى فاحتالوا لذلك واستخرجوا من الاعداد المعلومة
لازما من لوازم المجهول المطلوب استخراجه من تلك المعلومات وحفظوه وعمل العمل المعلوم
الى ان يخرج لهم منه شئ فان لم يكن ذلك الشئ متصفا بذلك اللازم عرفوا يقينا انه ليس
مطلوبهم لان انتفاء اللازم يوجب انتفاء الملزوم وان كان ذلك الشئ الخارج من العمل
متصفا بذلك اللازم غلب على ظنهم صحة العمل ولم يعرفوا الصحة يقينا اذ وجود اللازم
لا يوجب وجود الملزوم لجواز كونه اعم ولما حاولوا كونه من الاعداد المعلومة افتقروا الى
شئ يكون مشتركا بين المعلومات والمجهولات حتى يصير وصلة الى مطلوبهم فجعلوه عددا
وعينوا له التسعة والاحد عشر وان كان الوزن بجميع الاعداد ممكنا ولم يتعرض المص
للباقي بل اكتفى بالتسعة بسبب نذكره فيما بعد ان شاء الله تع فقال واعلم ان ميزان العدد
ما يبقى منه اي من العدد ذي الميزان بعد اسقاط تسعة تسعة يعني ان الميزان هو الباقي
من العدد ذي الميزان اذا القي منه الموزون به مرة بعد اخرى ما امكن والوزن هو هذا
هو الالقاء والموزون العدد الملقى منه والموزون به هو العدد الملقى وهو التسعة ولا يذهب
عليك ان في تعريف الميزان نظرا اذ يخرج منه ما اذا لم يبق شئ من العدد الموزون وهو به
كثير جدا وتفصيل المقام انه ان كان الموزون به مساويا للعدد الموزون او اكثر منه
اخذ ذلك العدد بعينه وكان ميزان نفسه مثلا لو اردنا معرفة ميزان التسعة او الثمانية

غير انهما نفسهما وان كان الموزون به اقل من العدد الموزون فاما ان يفنيه او يبقى منه
بقية اقل من الموزون به فان افناه فالموزون به هو الميزان بعينه وان لم يفنيه فالبقية
هي ميزان العدد مثلا لو اردنا معرفة ميزان ستة وثلثين فالتسعة نفسها ميزان ولو
اردنا ميزان عشرين نقصنا منه التسعة مرتين يبقى اثنان فهما ميزان العشرين واما
اختيار الوزن بالتسعة على غيرها فلخصوصية فيها لم يوجد في غيرها من الاعداد وهي
انّ الميزان بالتسعة لجميع الاعداد المفردة عدد عقودها وعدد عقودها ميزانه
عقودها اما الثانية فظ فانّ عدد العقود امّا اقل من التسعة او مساو لها فيكون نفس
تلك الاعداد ميزانها واما الاولى فلانّ المفردات امّا اعداد اول للمراتب واعداد غير
اول لها والاعداد الاول كل واحد منها الا الاول للمرتبة الاولى فانه يحصل من ضرب
العشرة في العدد الاول للمرتبة المتقدمة عليه لانّ نسبة المراتب بالعشرة على ما بين يعني
انّ العدد الاول لكل مرتبة غير العدد الاول للمرتبة التي بعدها من جانب الكثرة عشرة
امثال العدد الاول للمرتبة التي قبلها من جانب القلة فيكون كل منها حاصلا من ضرب
جزئي العشرة وهما التسعة والواحد في العدد الاول للمرتبة المتقدمة عليه مثلا العدد
الاول للمرتبة الثانية عشرة وجزئها تسعة وواحد مضروب جزئيها في العقد الاول
للمرتبة المتقدمة عليه اعني الواحد عشرة ثم نقول جزء العشرة اذا ضرب في جزئي العدد
الاول للمرتبة المتقدمة على المئات اعني العشرة حصل العدد الاول للمرتبة فيكون عقد
المرتبة الثالثة مضروب اجزاء العشرة في اجزاء العشرة اعني تسعة في تسعة وتسعة في
واحد وواحد في تسعة وواحد في واحد لكن المضروبات الثلثة تضاعيف التسعة و
المضروب الرابع واحد فيكون العقد المرتبة الثالثة منقسما بتضاعيف التسعة وواحد
ثم العدد الاول للمرتبة الرابعة ايض منقسم بتضاعيف التسعة وواحد وهكذا نقول في
جميع الاعداد الاول لجميع المراتب فانها تنقسم بتضاعيف التسعة وواحد واما الاعداد

الاعداد الاول كالعشرة والمائة والالف وغير الاول كالعشرين والثلثمائة وامثالها منه

الاخر فانها تحصل من ضرب عدد عقودها في اول عدد من مرتبتها اعني في تضاعيف
التسعة وواحد فيكون كل واحد منها مساويا لمضروب عدد عقودها في التسعة
وواحد لكن مضروب عدد عقودها في التسعة هي تضاعيف التسعة ايض ومضروب
عدد عقوده في الواحد نفس تلك العقود فيكون جميع تلك الاعداد ينقسم قسمين
احدهما تضاعيف التسعة والثاني نفس عدد عقودها فاذا القيت التسعة منها
بقي عدد عقودها فاثبت ان جميع الاعداد المفردة سواء كانت اعداد اول او غيرها فان
ميزانها نفس عدد عقودها ومنه يلزم ان ميزان كل عدد بالتسعة فانه يساوي ميزان
عدد عقوده اما المفردة فلما عرفت واما المركبة فلانها ترجع الى المفردة اذ ميزانها
يساوي ميزان جميع موازين مفرداتها وميزان جميع موازين مفرداتها يساوي ميزان
جميع موازين عقود مفرداتها اذ لا فرق بين ميزان المفردات وبين ميزان عقودها
لما عرفت وهذه الخصوصية التي في التسعة صيرتها اولى بكونها موزونا بها من سائر
الاعداد لسهولة اخذ الميزان بها وامتحان صحة الجمع والتضعيف الذي هو من طريق
علمهما يكون بجمع ميزان العددين المجموعين هذا في الجمع او تضعيف ميزان العدد المضعف
واخذ ميزان المجتمع في الصورتين فان خالف هذا الميزان ميزان الحاصل من الجمع او التضعيف
فالعمل خطاء كما عرفت ولا يخفى عليك هذا الامتحان

الفصل الثاني في التنصيف

تنصيف الاعداد تبتدا من اليسار وتضع نصف كل عدد مفرد تحته ان كان العدد المنصف
زوجا اي يكون صورة رقمه صورة رقم الزوج والا فالعشرة زوج ولا يرتقم نصفه تحته
لكون صورة رقمه صورة رقم الواحد وتضع الصحيح من نصفه اي من نصف عدد المنصف
ان كان ذلك العدد فردا وحاصله انك تنقص من ذلك العدد الفرد المنصف واحدا وتضع
نصف الباقي تحته ولا شك ان هذا الواحد يكون عشرة بالنسبة الى المرتبة السابقة
ونصفها خمسة فتحفظ الخمسة وتزيدها على نصف المفرد الواقع في المرتبة السابقة كما

اشار اليه بقوله حافظا للكسر الباقى حال التنصيف خمسة لتزيدها على نصف ما فى المرتبة
السابقة من العدد لكونها مرتبة الاحاد بالنسبة الى هذه المرتبة هذا ان كان فيها اى فى
المرتبة السابقة عدد غير الواحد لتنضم اليه وان كان الحاصل فيها واحدا او كان صفرا وضعت
الخمسة تحته اى تحت الواحد او الصفر فاذا نصفنا الواحد حفظت لنصفه ايضا خمسة لتزيدها
على ما قبلها على الوجه المذكور وهكذا تعمل الى الآخر فان انتهت المراتب ومعك كسر وذلك
بان يكون المفرد الفرد المنصف واقعا فى اول المراتب فان نصفه يشتمل على الكسر فضع له
صورة النصف ليدل على صورة الكسر هكذا فصورة الرقم الواحد هو الكسر وصورة الرد
الاثنين مخرجه وحاصله واحد من اثنين ولا مدخل للصفر الموضوع فوقه فى صورة رقم
الكسر لكنه يوضع ليعلم انه ليس مع الكسر عدد صحيح ومن ثم لو كان معه عدد لم يوضع وشكل
العمل انا نصفنا الثمانية الواقعة على يسار الاعداد باربعة اثبتناها تحتها ثم نصفنا
السبعة بثلثة ونصف واثبتنا الثلثة تحتها وحفظنا للكسر خمسة ثم نصفنا الثلثة
بواحد ونصف وزدنا الخمسة على الواحد حصل ستة اثبتناها تحت الثلثة وحفظنا
للكسر خمسة ايضا نقلناها الى ما قبلها فوجدناها صفرا اثبتنا الخمسة فيها ثم نصفنا الثلثة
بواحد ونصف واثبتنا الواحد تحتها وحفظنا للكسر خمسة ونقلناها الى ما قبلها فاذا هو
واحد اثبتنا الخمسة تحته ثم نصفنا الواحد ونقلنا لنصفه خمسة الى ما قبلها وزدناها
على الواحد ونصف الذى هو نصف الثلثة حصل ستة ونصف اثبتنا الستة تحت الثلثة
وضعنا للكسر الباقى صورة النصف وتم العمل وبرهانه يعلم مما بينا ان الواحد الواقع فى
مرتبة العشرات بمنزلة العشرة فى مرتبة الاحاد فاذا نصفناها كان نصفها خمسة فى
تلك المرتبة واذا عرفت هذا فالعدد فى تلك المرتبة اذا كان احادا ونصفناها فان كانت
زوجا اخذنا نصفها وان كانت فردا كان كرها النصف فناخذ له خمسة على الوجه
المذكور وان لم يكن قبله عدد وضعنا له صورة النصف ولنا ان نبدء فى التنصيف من اليمين

٨٧٣٥٣١٣
٤٣٦٥١٥٦

۴	٥	٤	٣	١
٣	٢	٣	١	
٧		٨	٤	

وح يحتاج الى المحو والاثبات كما عرفت وارسمنا الجدول على هذه الصورة فنبدا بالاربعة
الواقعة على اليمين وناخذ نصفها وهو اثنان ونثبتهما تحتها تحت الخط العرضى ثم ننصف
الخمسة باثنين ونصف ونضع الاثنين تحتها تحت الخط العرضى ونحفظ للكسر خمسة ونزيد
ها على الاثنين الواقعة قبلها يحصل السبعة نثبتها تحتهما بعد المحو ثم ننصف الستة و
نثبت الثلثة تحتها ثم ننصف الثلثة ونرسم تحتها واحدا ونحفظ للكسر خمسة فنزيدها
على الثلثة يحصل ثمانية نرسمها تحتها بعد المحو ثم ننصف الواحد وننقل خمسة
الى المرتبة التى قبله ونزيدها على الواحد الواقع فى تلك المرتبة تصير ستة نثبتها تحته بعد
المحو فيصير الحاصل تحت الخطوط العرضية هكذا ٤٨٢٧ والامتحان فى الوزن هنا يكون
بتضعيف ميزان النصف فى اخذ ميزان المجتمع من التضعيف فان خالف ميزان المجتمع
من التضعيف ميزان العدد المنصف فالعمل خطاء ففى الصورة الاولى من التنصيف
كان ميزان النصف ثلثة ونصف وبعد التضعيف صار سبعة وهو موافق لميزان العدد
الذى اريد تنصيفه وفى الصورة الثانية ميزان النصف بعد التضعيف واحد وهو موافق
لميزان العدد المنصف اذ هو واحد ايضا والوجه فى هذا ظاهر كما مر فى الجمع اذ مع تضعيف
ميزان النصف يحصل ميزان العدد المنصف اذ المفروض انه ضعفه ومع التخالف يعلم ان الخطاء

الفصل الثالث فى التفريق

وهو نقصان عدد مفروض من عدد اخر بشرط ان يكون
زائدا عليه نضعهما اى المنقوص والمنقوص منه كما مر فى صورة الجمع اى متحاذيين بين الاحاد
محاذية للاحاد والعشرات للعشرات والمئات للمئات وان لم يكن لاحد من مفردات
احدهما محاذ من مفردات الاخر فضع كلا فى مرتبة من غير تحاذ كما لو اردنا ان ننقص
مائتين وعشرين من اثنى عشر الفا ونبدء فى العمل من اليمين وننقص كل صورة من
الاعداد الواقعة فى مرتبة من محاذيها اى من صور الاعداد الواقعة بحذائها ونضع
الباقى من العدد بعد النقصان تحت الخط العرضى الواقع فاصلة بينه وبين المنقوص منه

اقول لا فرق بين المحو و الاثبات فان كلا منهما غير محتاج اليه من الجدول و المحو ثم الاثبات لو اردنا تنصيف هذا العدد ١٥٩٧٣٩ ما قبله نصفنا الواحد والان ... ما عن العدد فنضع له صورة الخمسة و النصف ثم ننصف الخمسة تحته و نضع الاثنين تحته ... وبين نصف الواحد و هكذا ننصف البواقى و نرسم تحته على ... بطريق الزيادة لا المحو والاثبات ظاهر ... و لو وجد العقل بينهما تفاوت ... بحيث ... ينبغى ان الجدول ... والمحو ثم الاثبات ... فيه ... المراد ان يكون المنقوص منه زائدا على مجموع المنقوص لفظ النقصان ... كما تقتضيه ... منه ره

فان لم يبق شئ من العدد المنقوص منه فصفرا تضعه تحت الخط العرضي الواقع فاصلة بين الباقي
وبين المنقوص والمنقوص منه فان تعذر النقصان منه اي من العدد المحاذي اما يكون الواقع
في تلك المرتبة صفرا او لكونه اقل من المنقوص اخذت واحدا من الاعداد الواقعة في المرتبة
التي بعده اعني عشراته ونقصت منه اي من الواحد الذي هو من العشرات اما وحده او
بانضمامه الى العدد المحاذي الذي تعذر النقصان من العدد المنقوص ورسمت الباقي من
العدد المنقوص منه في تلك المرتبة فان خلت عشراته اخذت مائة اي واحدا من المرتبة
الثالثة بالنسبة اليه فانها مائة وهو اي المائة عشرة بالنسبة الى عشراته لما عرفت ان اعداد
كل مرتبة ما لم تصل الى العشرة فهي احاد تلك المرتبة واذا وصلت الى العشرة كانت واحدا
من اعداد المرتبة التي بعدها فضع فيها اي في تلك المرتبة منه اي من ذلك الواحد الذي هو
عشرة في تلك المرتبة تسعة واعمل بالواحد المنقول الى ما قبل ما عرفت من نقص الصورة
من الصورة ورسم الباقي تحت الخط العرضي والمراد من وضع التسعة في المرتبة حفظها
بالخيال من غير اثبات بخلاف الصورة الثانية وتمم العمل هكذا نقصت الاثنين من الثلثة
بقي واحد رسمته تحت الخط العرضي ولما لم يكن نقصان السبعة من الخمسة اخذت لها واحدا
من عدد المرتبة الواقعة بعدها وهي السبعة وذلك عشرة واضفتها الى الخمسة ونقصت
السبعة من الخمسة عشر بقي ثمانية رسمتها تحت الخط العرضي ثم لما لم يمكن نقصان الثمانية
من الستة الباقية الواقعة بحذائها ولم يكن في المرتبة التي بعدها عدد اخذت واحدا من
المرتبة الثالثة وذلك عشرة في المرتبة الثانية ووضعت فيها تسعة واخذت واحدا هو
عشرة ايضا في المرتبة التي اريد النقص من عددها ونقصت الثمانية من الستة عشر بقي
ثمانية رسمتها تحت الخط العرضي ثم نقصت التسعة من التسعة المحفوظة التي بحذائها
فلم يبق شئ وضعت تحت الخط العرضي صفرا حفظا للمرتبة ثم نقصت الاثنين من الخمسة
الباقية بقيت ثلثة رسمتها تحتها ولما لم يكن في المنقوص عدد بحذاء الاثنين المنقوص منه

اخذت واحدا من مائة

٢٩٨٧٢
٢ ٦٥٧٥٣
٢ ٣٥٨٨١

المراد حفظها في الخيال
من غير رسمها في الخارج
لئلا يختل العمل منه

٩	٢	٦	٣
٦	٢	٧	٤
٣	٥	٩	٩
٢	٩	٨	

نقلت الاثنين بصورتها الى سطر الحاصل فكان ما وقع منه بعد الخط العرضي هو الحاصل
بعد التفريق ويجوز ذلك في التفريق الابتداء من اليسار فتحتاج الى المحو والاثبات كما
تقدم هكذا نقصت الستة من التسعة بقي ثلثة رسمتها تحتها بعد الخط العرضي ثم نقصت
الاثنين من الاثنين فلم يبق شئ وضعت صفرا تحتها حفظا لمرتبتها ثم لما لم يمكن نقصان
السبعة من الستة وكان مرتبة عشراتها خالية من العدد اخذت واحدا من الثلثة اعني
مائة ووضعت منها تسعة تحت الصفر بعد محو الصفر واخذت واحدا لعشرة زدتها على
الستة ونقصت السبعة من ستة عشر بقي تسعة رسمتها تحتها تحت الخط العرضي ثم لما
لم يمكن نقصان الاربعة من الثلثة اخذت من التسعة واحدا بقي ثمانية اثبتها تحتها بعد
محوها واخذت للواحد عشرة وزدتها على الثلثة حصل ثلثة عشر نقصت منها
اربعة بقيت تسعة اثبتها تحتها تحت الخط العرضي فحصل في سطر الحاصل الفان و
تسعمائة وتسعة وثمانون وبرهان هذا العمل ايضا يعلم مما سبق والامتحان في صحة
العمل وبطلانه يكون بنقصان ميزان العدد المنقوص من ميزان العدد المنقوص منه ان
امكن نقصانه منه والا يمكن نقصانه منه زيد عليه اي على المنقوص منه تسعة ونقص
منه ميزان المنقوص فالباقي بعد نقصان ميزان العدد المنقوص من ميزان المنقوص منه
ان خالف ميزان الباقي بعد النقصان والمراد به العدد الذي حصل من التفريق وهو المثبت
تحت الخط العرضي فالعمل خطاء ففي الصورة الاولى كان ميزان العدد المنقوص واحدا و
ميزان العدد المنقوص منه خمسة نقصنا الواحد منها بقي اربعة ولاحظنا العدد الباقي
بعد النقص واذا ميزانه ايضا اربعة وفي الصورة الثانية ميزان العدد المنقوص واحد
ايضا وميزان المنقوص منه اثنان فاذا نقصنا الواحد من ميزان المنقوص منه بقي
واحد وهو بعينه ميزان العدد الباقي بعد النقص

الفصل الرابع في الضرب

وهو اي الضرب تحصيل عدد قد يقال هذا ليس تعريفا للضرب بل تعريف لعمل الضرب

والاولى ان يق انه العلم بكيفية عمل يؤدى الى تحصيل عدد نسبة احد المضروبين اليه
كنسبة الواحد الى المضروب الاخر وهذا حكم لازم للضرب لانه فى الحقيقة تكرار المضروب
بعدد احاد المضروب فيه مثلا ضرب الثلاثة فى الاربعة معناه تكرار الثلثة بعدد آحاد
الاربعة فيكون نسبة المضروب الى الحاصل بالربع كما هو الفرض وظ ان نسبة الواحد الى
المضروب فيه اعنى الاربعة بالربع ايض فبشكل يا من الخمسة نسبة المضروب الى الحاصل
كنسبة الواحد الى المضروب فيه وهو المطلوب هذا التعريف شامل لضرب الكسور
ايض فانك اذا ضربت النصف فى الثلث كان الحاصل سدسا اذ نسبة النصف الى
السدس كنسبة الواحد الى الثلث وايض نسبة الثلث الى السدس كنسبة الواحد الى
النصف ويتضح من التعريف انه لا فرق بين ضرب عدد فى اخر وبين ضرب الاخر فيه اذ
الحاصل فى الصورتين واحد كما اقتضاه شكل يو من السابعة لا يقال التعريف مشتمل
على الدور فانه اخذ المضروب فى تعريفه لانا نقول المراد الذات لا من حيث الوصف بمعنى
ان المقصود ذات المضروب مع قطع النظر عن عروض المضروبية له فكانه قال ضرب عدد
فى عدد هو تحصيل عدد ثالث يكون نسبة احد العددين اليه كنسبة الواحد الى الاخر
ومن هنا اى مما ذكرنا فى تعريف الضرب يعلم ان الواحد لا تاثير له فى الضرب بمعنى ان
الواحد اذا ضرب فى عدد فحاصل الضرب بعينه هو المضروب فيه ان كان واحدا فواحد
وان كان اثنين فاثنان وان كان كسرا فذلك الكسر بعينه وكذا كل عدد يضرب فى الواحد
فان حاصل الضرب بعينه هو المضروب وبرهانه انا قد بينا ان نسبة احد المضروبين
الى الحاصل كنسبة الواحد الى المضروب الاخر ففى صورة ضرب الثلثة فى الواحد يكون
نسبة الثلثة الى الحاصل كنسبة الواحد الى الواحد فهى بالمثل فحاصل الضرب مثل
الثلثة وبوجه آخر اذا كان نسبة احد المضروبين الى الحاصل كنسبة الواحد الى المضروب
الاخر كان بعكس النسبة نسبة حاصل المضروب الى احد المضروبين كنسبة المضروب

الآخر الى الواحد ففي هذه الصورة يكون نسبة حاصل الضرب الى الواحد اعني المضروب
فيه كنسبة المضروب الى الواحد فيكون نسبتهما الى الواحد نسبة واحدة فبشكل من
ط الخامسة يكون حاصل الضرب والمضروب متساويين وبمثله تبين لو كان العدد
مضروبا فيه وهو اى الضرب ثلثة اقسام لانه اما ان يكون ضرب مفرد في مفرد كالثلثة
في الاربعة والاربعين والعشرة في المائة والمائتين والمائة في الالف والالفين وهكذا
فالمراد بالمفرد ما كان من مرتبة واحدة او ضرب مفرد في مركب وهو ما كان من مرتبتين
فصاعدا كخمسة في ستة عشر او في مائة وثلثة وعشرين او في الف وخمسمائة وثلثة
وستين الاول من مرتبتين والثاني من ثلث مراتب والثالث من اربع مراتب او ضرب
عدد مركب في عدد مركب مثله كما لو ضربنا خمسة عشر في ستة عشر او خمسمائة وخمسة وستين
في ثلثة الآف وثمانمائة واربعة وثلثين وهكذا او القسم الاول وهو ضرب المفرد في المفرد
اما ضرب احاد في احاد او ضرب احاد في غيرها من العشرات والمآت او الالوف او
ضرب غيرها في غيرها اى غير الاحاد في غير الاحاد واما القسم الاول فهذا الشكل متكفل
به فالواحد لا تاثير له في الضرب كما عرفت والاثنان في الاثنين اربعة وفي ثلثة ستة و
في اربعة ثمانية وفي خمسة عشرة وفي ستة اثنى عشر وفي سبعة اربعة عشر وفي ثمانية
ستة عشر وفي تسعة ثمانية عشر والثلثة في الثلثة تسعة وفي اربعة اثنى عشر وفي خمسة
خمسة عشر وفي الستة ثمانية عشر وفي سبعة احد وعشرون وفي ثمانية اربعة وعشرون
وفي تسعة سبعة وعشرون والاربعة في الاربعة ستة عشر وفي خمسة عشرون وفي
ستة اربعة وعشرون وفي سبعة ثمانية وعشرون وفي ثمانية اثنان وثلثون وفي
تسعة ستة وثلثون والخمسة في خمسة خمسة وعشرون وفي ستة ثلثون وفي سبعة
خمسة وثلثون وفي ثمانية اربعون وفي تسعة خمسة واربعون والستة في ستة ستة
وثلثون وفي سبعة اثنان واربعون وفي ثمانية ثمانية واربعون وفي تسعة اربعة و

ای ضرب الاحاد في الاحاد
لان المراد من المفرد ما له مرتبة واحدة كالعشرة والخمسين والعشرين والمائة والمائتين وما له مراتب خمسة عشر مرتبة و عشر صدق

خمسون والسبعة فی السبعة تسعة واربعون وفی ثمانية ستة وخمسون وفی تسعة ثلثة وستون والثمانية فی الثمانية اربعة وستون وفی تسعة اثنان وسبعون والتسعة فی التسعة احد وثمانون هذا حاصل ضرب الاحاد فی الاحاد وفی هذا الشکل یکون احد المضروبین فی احد الجانبین والاخر فی الاخر ویکون الحاصل فی ملتقی المضروبین والبرهان علی ان حاصل ضرب الاحاد فی الاحاد ما قلناه ان یبین حاصل الضرب فی مادة لیقاس غیرها علیها فنقول الثلثون هی حاصل ضرب الخمسة فی ستة لان نسبة الثلثین الی الخمسة کنسبة الستة الی الواحد او فی الثلثین من امثال الخمسة ستة کما ان فی النسبة من امثال الواحد ایضا ستة بالفرض وایضا نسبة حاصل الضرب الی الخمسة کنسبة الستة الی الواحد

۱	۲							
۲	۴	۳						
۳	۶	۹	۴					
۴	۸	۱۲	۱۶	۵				
۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۶			
۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۷		
۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۸	
۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۹
۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱

بمقتضی الضرب فیکون بشکل ط من الخامسة حاصل الضرب مساویا للثلثین وهو المطلوب وقس علی هذا سایر الاعداد من خواص الضرب واما الاخیران وهما ضرب الاحاد فی غیرها کضرب الاثنین فی العشرة او العشرین او الثلثین وهکذا ما بلغ من عقود العشرات او المیات او الالوف وضرب غیرها فی غیرها کضرب عشرین فی عشرین او ثلثین او اربعین وهکذا ما بلغ من عقود المئات او الالوف فرد فیهما ای فی الاخیرین غیر الاحاد من العشرات والمئات الی سمیها منها ای من الاحاد والمراد برددها الی عدد عقودها کان ترد العشرین الی اثنین والثلثین الی الثلثة والاربعین الی اربعة الی تسعین وکذا فی المائتین والثلثمائة الی تسع مائة وفی الالفین وثلثة الاف الی تسعة الاف وقس علی ذلک غیرها واضرب الاحاد فیها او الاحاد المردودة فی الاحاد بکلا المعنیین واحفظ الحاصل من الضرب ثم اجمع مراتب المضروبین المضروب والمضروب فیه فلو کان کل واحد منهما عشرات کانت المراتب اربعا ولو

كانت احدهما عشرات والاخر احاد كانت ثلثا ولو كان كل منهما مآت كانت ستا ولو كان
احدهما مات والاخر عشرات كانت خمسا ولو كان كل منهما الوفا كانت ثمان ولو كان احدهما
الوفا والاخر مآت كانت سبعا وهكذا وابسط المجتمع وهو الحاصل من الضرب من جنس المتلو
المرتبة الاخيرة اى من جنس المرتبة التى تتلوها المرتبة الاخيرة من المراتب المجتمعة من مراتب
المضروبين وبوجه آخر تسقط من عدد مجموع المراتب واحدا وتجعل الحاصل من جنس اخر المراتب
الباقية ففى ضرب الثلثين فى الاربعين تضرب الثلثة عدد عقود الثلثين فى الاربعة عدد
عقود الاربعين يحصل اثنى عشر وتبسط الاثنى عشر اعنى حاصل الضرب مآت فيكون
الفا ومائتين اذ المراتب للمضروبين بعد الجمع اربع لكون كل منهما من العشرات والمرتبة الثالثة
التى هى متلو المرتبة الاخيرة مرتبة المآت فنبسط الحاصل من جنسها وعلى ما قلناه اذا كان عدد
المراتب اربعا فاسقط منها واحدا يبقى ثلثة والثالثة مرتبة المآت فاجعل الحاصل من جنسها
وهو كالاول وفى ضرب اربعين فى خمسين تضرب الاربعة فى الخمسة تبلغ عشرين وتبسط
العشرين الوفا فيكون عشرين الفا اذ المراتب للمضروبين خمس اثنان للمضروب وثلثة للمضروب
فيه ومتلو المرتبة الاخيرة اعنى المرتبة الرابع مرتبة الالوف فنبسط الحاصل من جنسها وعلى ما
قلناه اذا كان عدد المراتب خمسا فاسقط منها واحدا واجعل الحاصل من جنس الرابعة و
البرهان على ما ذكره اما فى ضرب الاحاد فى المراتب التى بعدها كما كانت موقوف على بيان ان
نسبة عدد العقود فى كل مرتبة غير الاحاد الى العقود كنسبة الواحد الى عقد تلك المرتبة
مثلا نسبة عدد عقود العشرين اعنى الاثنين الى العشرين ونسبة الثلثة الى الثلثين والاربعة
الى الاربعين وهكذا كنسبة الواحد الى العشرة المسماة بعقد مرتبة العشرات وكذا نسبة
الاثنين الى المائتين والثلثة الى الثلثمائة وهكذا كنسبة الواحد الى المآت المسماة بعقد
مرتبة المآت وكذا نسبة الاثنين الى الالفين والثلثة الى ثلثة الاف وهكذا كنسبة الواحد
الى الالف وهكذا فى غيرها من المراتب اذا عرفت هذا فنقول فى ضرب الاحاد فى العشرات

كما لو اردنا ان نضرب ثلثة فی اربعین فانا نضرب الثلثة فی الاربعة مرة یحصل اثنا عشر
ونضربها ایضا فی الاربعین اخری یحصل الشیء المطلوب فیکون نسبة الاربعة الی الاربعین
کنسبة الاثنا عشر الی المجهول بشکل یح من السابعة لکن نسبة الاربعة الی الاربعین کنسبة
الواحد الی العشرة اعنی عقد مرتبة العشرات کما بیناه فیکون بشکل یا من الخامسة نسبة
الواحد الی العشرة کنسبة الاثنی عشر اعنی مضروب العددین الی المجهول المطلوب فلو
اخذنا بکل واحد من مضروب العقدین عشرة ای ضربناه فی العشرة کان الحاصل مساویا
لمضروب الواحد فی المطلوب اعنی نفس المط وهو المدعی وبهذا الوجه تبین البرهان فی
ضرب الاحاد فی المآت کما لو اردنا ان نضرب خمسة فی ثلثمائة فانا نضرب خمسة فی عدد
عقود ثلثمائة ای ثلثة مرة یحصل خمسة عشر ونضربها ای فی نفس ثلثمائة یحصل المط
فیکون نسبة الثلثة الی الثلثمائة اعنی نسبة الواحد الی المائة کما مر کنسبة خمسة عشر الی
المجهول فلو اخذنا لکل واحد من خمسة عشر مائة ای ضربناها فی المائة کان مساویا للمطلوب
ویقاس علیه ضرب الاحاد فی الالوف وغیرها کم کانت واما فی ضرب العشرات فی العشرات
وفی المراتب التی بعدها وبیانه ان عدد عقود کل مرتبة اذا ضرب فی عقد تلک المرتبة
یحصل العدد المفرد من تلک المرتبة مثلا الثلثون هی حاصل ضرب الثلثة فی العشرة وهی
الاربعون هی حاصل ضرب الاربعة فی العشرة وهکذا الثلثمائة هی حاصل ضرب الثلثة
فی المائة والخمسمائة هی حاصل ضرب الخمسة فی المائة وهکذا قیاس غیرها وح نقول اذا اردنا
ضرب العشرات فی العشرات کما لو اردنا ضرب الثلثین فی الاربعین فانا نضرب عدد عقود
المضروب مرة فی العشرة یحصل المفرد المضروب ولنسمه بالمفرد الاول واخری فی عدد عقود
المضروب فیه یحصل مضروب العقودین ولنسمه بالمحفوظ فبشکل یح من السابعة نسبة
المفرد الاول الی المحفوظ کنسبة العشرة الی عدد عقود المضروب فیه ثم یضرب العشرة
فی نفسها مرة یحصل مائة ونضربها اخری فی عدد عقود المضروب فیه یحصل المفرد المضروب

کل عدد نضرب فی عددین نسبته الی المضروبین ١٥ النسب الی ... واحدة متساوية

فی الضرب

فیه وهو المفرد الثانی فیکون الشکل المذکور نسبة المائة الی المفرد الثانی کنسبة العشرة
الی عدد عقود المضروب فیه فبشکل یا من الخامسة نسبة المفرد الاول الی المحفوظ کنسبة
المائة الی المفرد الثانی فلو اخذنا لکل واحد من احاد المحفوظ مائة ای ضربناه فیها کان
مساویا لحاصل ضرب المفردین کما اقتضاه شکل یط من السابعة واما ضرب العشرات
فی المآت فبیانه بهذا الوجه ایضا مثلا لو اردنا ضرب خمسین فی سبعمائة فانا نضرب عدد
عقود المضروب فی العشرة مرة یحصل المفرد الاول واخری فی عدد عقود المضروب فیه
یحصل المحفوظ ویکون نسبة المفرد الاول الی المحفوظ کنسبة العشرة الی عدد عقود المضروب
فیه ثم نضرب المائة فی العشرة یحصل الف ثم فی عدد عقود المضروب فیه ~~یحصل المضروب~~
فیه یحصل المفرد الثانی فیکون نسبة الالف الی المفرد الثانی کنسبة العشرة الی عدد
عقود المضروب فیه وبشکل یا من الخامسة یکون نسبة المفرد الاول الی المحفوظ کنسبة
الالف الی المفرد الثانی فلو اخذ لکل واحد من احاد المحفوظ الفا ای ضربناه فیها کان
مساویا لحاصل ضرب المفردین وکذا نقول فی ضرب المآت مثلا لو اردنا ضرب خمسمائة
فی ثلثمائة لضربنا عدد عقود المضروب فیه مرة فی المائة فیحصل المفرد الاول واخری فی عدد
عقود المضروب فیه فیحصل المحفوظ ویکون نسبة المفرد الاول الی المحفوظ کنسبة المائة
الی عدد عقود المضروب فیه ثم ضربنا المائة فی نفسها مرة یحصل عشرة الاف واخری
فی عدد عقود المضروب فیه یحصل المفرد الثانی ویکون نسبة العشرة الاف الی المفرد الثانی
کنسبة المائة الی عدد عقود المضروب فیه وبشکل یا من الخامسة نسبة المفرد الاول الی
المحفوظ کنسبة العشرة الاف الی المفرد الثانی فاذا اخذنا لکل واحد من احاد المحفوظ عشرة
الاف کان مساویا لحاصل ضرب المفردین المط واما ضرب الالوف فی الالوف وفی غیرها
فالطریق فیه ان یحذف لفظ الالوف کم کان من احد الطرفین او کلیهما ویحفظ المحذوف
لیرجع الی ضرب الاحاد فی الاحاد او فی العشرات او فی المآت او ضرب العشرات فی العشرات

اذ جهات اربعة متناسبة فان مسطح الطرفین مساو لمسطح الوسطین ١٢

ضرب الجزو فی الکسر

وفی المآت

وفي المآت ويضم الى الحاصل الالوف المحذوفة ليحصل المقصود ولمن اتقن البرهان السابق
يمكنه استخراج البرهان هنا بالتامل واما الثاني وهو ضرب المفرد في المركب كضرب ثلثة في
خمسة عشرة الاول مفرد والثاني مركب والثالث وهو ضرب المركب في المركب كضرب خمسة
وعشرين في ستة واربعين فاذا حل المركب الى مفرداته رجع بالتحليل الى الاول الذي هو ضرب المفرد
في المفرد احادا كانت مفرداته احادا او عقودا على الطريق السابق فاضرب المفردات التي
حللت المركب اليها بعضها في بعض واجمع الحواصل من الضرب فمجموعها حاصل ضرب المجموع
فلو ضربت ثلثة في خمسة عشر ضربت الثلثة في الخمسة حصل خمسة عشر ثم ضربت الثلثة
في تسمي العشرة وهو واحد حصل ثلثة لبسطها عشرات اذ المراتب ثلث ثم جمعت الحواصل
كانت خمسة واربعين هي حاصل الضرب ولو ضربت خمسة وعشرين في ستة واربعين
حللت كلا منهما الى مفرديه فيحصل اربعة مفردات فتضرب الخمسة في ستة يكون ثلثين ثم
الخمسة في اربعين يكون مائتين ثم العشرين في ستة يكون مائة وعشرين ثم العشرين في
الاربعين يكون ثمانمائة والمجموع الف ومائة وخمسون وهو حاصل ضرب المجموع وبرهانه اما
في القسم فنفرض اب عددا مفردا وح ء مركبا ومفرداه ح ه ه ء فاذا ضربنا اب في ح ه فحصل
زط وضربنا اب ايضا في ه ء وحصل زك يقول نسبة الواحد الى اب كنسبة ح ه الى زط
لـ اب ح ه ء ونسبة ه ء الى ن ك كما يدل عليه حكم الضرب فيكون ـط ن ك بشكل
يا من الخامسة نسبة ح ه الى نط كنسبة ه ء الى نك وبشكل يح من الخامسة يكون نسبة
مجموع ح ه ه ء اعني ح ء الى مجموع زط ن ك اعني مجموع مضروبات المفردات مثل نسبة
ح ه الى نط بل نسبة الواحد الى اب لكن نسبة الواحد الى اب مثل نسبة ح ء الى حاصل
ضرب اب في ح ء كما يدل عليه معنى الضرب فيكون نسبة ح ء الى مجموع مضروبات المفردات
التي هي حاصل ضرب اب في ح ء نسبة واحدة فيكون المجموع المذكور مثل حاصل الضرب
بشكل ط من الخامسة وهو المدعى واما الثاني فلنفرض اب ح ء عددين مفرداهما ا ه ه ب

وهو مجموع ضرب المفردات

ح طط ء ومضروب ب فی ح ء ع ومضروب ه فی ح ط ب ه ا ب ططء زک وفی ط
ء ک ح ومضروب ع رکح صرع ه ب ح ح طح صر وفی ط ء صه ستة فنقول قد
بيّنا سابقا انّ مضروب ه فی کلّ من ح ط ط ء اعنی زح مساو لمضروب ه فی ح ء اعنی
المفرد فی المرکب وکذا مضروب ه ب فی کلّ من ح ط ط ء اعنی ح ستة مساو لمضروب ه ب فی
ح ء المفرد فی المرکب ایض ویلزم منه ان یکون مضروب ب ح ء فی کل من ه ب ا ه اعنی ن ستة بل
مجموع مضروبات المفردات مساو لمضروب ب ح ء فی ا ب اعنی ع وهو المطلوب ولما ذکر المص
الطریق العام فی الضرب اراد ان یبیّن طرقا خاصّة ببعض الاعداد اسهل ممّا ذکر فی العام
فقال وللضرب قواعد لطیفة تعین معرفتها علی استخراج مطالب شریفة من مطالب هذا العلم
وغیره **قاعدة** فیما بین الخمسة والعشرة من الاعداد الاحادیّة اذا اردت ضرب بعضها فی
بعض تبسط احد المضروبین عشرات وتنقص من العدد الحاصل بالبسط مضروب ما به ای
مضروب العدد الذی بسطته عشرات فی فضل العشرة علی المضروب الاخر مثاله
اردنا ضرب ثمانیة فی تسعة لبسطنا التسعة عشرات حصل تسعون ثم نقصنا من التسعین
مضروب التسعة المبسوط عشرات فی الاثنین فضل العشرة علی الثمانیة اعنی ثمانیة عشر
بقی اثنان وسبعون وهو حاصل الضرب المط ولو بسطنا الثمانیة عشرات ونقصت
من الثمانین مضروب الثمانیة فی الواحد اعنی ثمانیة حصل المط ایض برهانه انّك اذا بسطت
احد المضروبین عشرات ای ضربته فی العشرة یکون قد ضربت احد العددین مع فضل
العشرة علیه فی العدد الاخر فیکون قد زدت علی الحاصل بمضروب فضل العشرة علی العدد
المضروب فی العدد الاخر المضروب فیه فاذا نقصته من الحاصل الاول حاصل الضرب المط
ففی المثال المذکور لمّا بسطنا التسعة عشرات ای ضربنا العشرة فیها یکون قد زدنا علی المط
بمضروب الاثنین اعنی فضل العشرة علی الثمانیة فی التسعة فان نقصناه من المجموع بقی
حاصل الضرب المطلوب **قاعدة** اخری ای فیما بین الخمسة والعشرة تجمع المضروبین

ونبسط ما فوق العشرة من المجموع عشرات اى تضرب فضل مجموع العددين على
العشرة فى العشرة وتزيد على الحاصل مضروب فضل العشرة على احدهما فى فضلها
على العدد الاخر مثالها ثمانية فى سبعة جمعنا المضروبين صار خمسة عشر ضربنا
مجموعهما على العشرة اعنى خمسة فى العشرة اى بسطنا الخمسة الزائدة على العشرة عشرات
صارت خمسين زدنا على الخمسين مضروب الاثنين فى الثلثة وهو ستة حصل
ستة وخمسون وهو المطلوب برهانه ان نفرض اب بج عددين كل منهما اقل من العشرة
وهى ا ء ومجموعهما اعظم منها فلان ا ء اعظم من بح وب ء مشترك بينهما يكون اب
اعظم من ء ح فتفصيل اح ب ء ح ا ه مثل ء ح وظاهر ان ب ء فضل العشرة على
اب ولان ا ه مساوى ء ح فجميع ا ه ب ء يساوى بح فقد ر فضل العشرة على بح اذا
ثبت هذا فنقول سطح ا ء فى ء ح اعنى ضرب العشرة فى فضل العددين عليها مع سطح
ه ب فى ب ء اعنى سطح فضل احدهما على العشرة فى فضل الاخر عليها يساوى سطح
اب فى بح اعنى مسطح احد العددين فى الاخر بيانه ان مسطح اب ء فى ء ح لان سطح
عدد فى عدد يساوى سطح اقسام العدد الاول فى الثانى بقوة شكل ا من الثانية لكن
سطح ب ء فى ء ح المساوى لا ه مع سطح ب ح و ح ب ه مساو السطح اب فى ب ء فاذا
اضيف اليه سطح اب فى ء ح حصل سطح اب فى بح اعنى سطح احد العددين فى الاخر
وذلك ما اوردناه **قاعدة** فى ضرب الاحاد فيما بين العشرة والعشرين من الاعداد
المركبة بجمع المضروبين وتبسط الزائد على العشرة وهو فضل مجموع العددين على
العشرة عشرات اى تضربه فى العشرة ثم تنقص من الحاصل بعد البسط مضروب ما
بين المفرد المضروب والعشرة اى فضل العشرة على ذلك المفرد فى الاحاد التى مع
المركب مثالها ثمانية فى اربعة عشر زدنا الثمانية على المركب حصل اثنان وعشرون
بسطنا ما زاد على العشرة عشرات حصل مائة وعشرون نقصنا من المائة والعشرين

مضروب الاثنین وهما فضل العشرة علی الثمانیة فی الاربعة وهی فضل المرکب علی العشرة وذلک ثمانیة بقی مائة واثنا عشر وهو المطلوب والبرهان السابق جار هنا ایض فلنفرض الاقل من العشرة اه والاکثر هح والعشرة اب ولنفصل من هح عح مثل ه فیکون هب فضل العشرة علی الاقل وبء فضل الاکثر علیها اذا ثبت هذا فنقول ضرب العشرة فی فضل مجموع العددین اه ب ء ح علیها زاید علی مضروب العددین بمضروب احد الفضلین فی الاخر بیانه ان سطح اب فی بح اعنی مضروب العشرة فی الفضل یساوی سطح اه فی بح مع سطح هب فی بح لما مر فی شکل ا من الثانیة و کان سطح هب فی بح یساوی سطح هب فی بء مع سطح هب فی عح اعنی اه لذلک ایض وسطح اه فی هح اعنی مضروب احد العددین فی الاخر یساوی سطح اه فی هب مع سطح اه فی بح فیکون سطح اب فی بح زایدا علی سطح اه فی هح بسطح هب بء فاذا نقص من الاول بقی سطح اه فی هح وهو المطلوب **قاعدة** فی ضرب ما بین العشرة والعشرین من الاعداد المرکبة بعضه فی بعض تزید احاد احدهما علی مجموع الاخر وتبسط المجتمع من الزیادة عشرات ثم تضیف الیه ای الی المجتمع مضروب الاحاد فی الاحاد مثالها اردنا ضرب اثنی عشر فی ثلثة عشر زدنا الاثنین علی الثلثة عشر حصل خمسة عشر بسطناها عشرات صارت مائة وخمسین زدنا علی المائة وخمسین مضروب الاثنین فی الثلثة اعنی ستة حصل مائة وستة وخمسون وهو حاصل الضرب المطلوب والبرهان السابق جار هنا ایض فلنفرض اه عشرة واحد المضروبین اب والمضروب الاخر هح ولما کان الفرض ان کلا منهما زاید علی العشرة یکون بح ازید من اه فیفصل منه بء مثل اه من ب فضل اب علی اه وبء فضل بح علی عح اعنی اه فنقول سطح اه فی هح اه ب ء ح اعنی سطح العشرة فی فضل العددین علیهما مع سطح هب فی بء اعنی سطح احد الفضلین فی الاخر یساوی سطح اب فی ح بح اعنی

سطح احد العددین فی الاخر لان سطح اب فی بح یساوی جمیع سطح اه فی بح وسطح
ه ب فی بح لکن سطح ه ب مثل جمیع سطح ه ب فی بع فی بح وسطح ه ب فی ع ح اعنی
اه وهو المطلوب فی اعلم ان المناسب لاختصار الرسالة ان یجمع القواعد الثلث بل
الاربع فی قاعدة واحدة بان یقال اذا اردنا ضرب احد العددین الزایدین علی الخمسة
فی الاخر سواء کان کل منهما ناقصا علی العشرة او زائدا علیها او مختلفین فانا ناخذ لکل
واحد من احاد فضل المجموع علی العشرة عشرة ونحفظه ثم نضرب التفاضل بین العشرة
واحد العددین فی التفاضل بینها وبین الاخر فان کان المضروبان معا هما دون العشرة
او فوقها جمعنا حاصل الضرب التفاضل مع المحفوظ وان اختلفا نقصناه منه فما کان
فهو الحاصل المط قاعدة کل عدد نضرب فی خمسة او خمسین او خمسمائة فابسط
ای نصف ذلک العدد عشرات ان ضربته فی خمسة او مئات ان ضربته فی خمسین او
الوفا ان ضربته فی خمسمائة وخذ للکسر الحاصل من التنصیف ان کان المنصف فردا
نصف ما اخذت للصحیح من العشرات او المئات او الالوف مثالها ستة عشر فی خمسة
فالجواب بعد بسط الثمانیة عشرات ثمانون او ضربنا سبعة عشر فی خمسین فالجواب
بعد بسط نصف السبعة عشر مئات واخذ خمسین للکسر ثمانمائة وخمسون وبرهانه
ان المضروب فیه فی الاول نصف العشرة وفی الثانی نصف المائة وفی الثالث نصف
الالف فیکون نسبة العدد المضروب الی نصفه کنسبة احد هذه الاعداد الی نصفها فلنا
اربعة اعداد متناسبة هکذا الستة عشر الثمانیة العشرة الخمسة فنسبة الستة عشر الی
الثمانیة کنسبة العشرة الی الخمسة فمضروب الثمانیة فی العشرة اعنی اخذها عشرات یکون
مساویا لمضروب الستة عشر فی الخمسة بشکل یط من السابعة وکذا نقول فی الثانی ان
نسبة السبعة عشر الی نصفها کنسبة المائة الی الخمسین فمضروب نصفها فی المائة اعنی
اخذه مائة لکل واحد وللنصف خمسین یکون مساویا لمضروب السبعة عشر فی الخمسین.

وقس علیه حال الخمسات ولو جمع بین هذه القاعدة وبین ما سیجیء من قاعدة النسبة لکان اخصر کما لا یخفی قاعدة فی ضرب ما بین العشرة والعشرین من الاعداد فیما بین العشرة والمائة من المرکبات تضرب احاد اقلهما ای اقل العددین فی عدة تکرار العشرة من الاخر وتزید الحاصل من الضرب علی اکثرهما ای اکثر العددین وتبسط المجتمع من الزیادة عشرات وتزید علیه مضروب الاحاد فی الاحاد مثالها اردنا ضرب اثنی عشر فی ستة وعشرین زدت الاربعة مضروب احاد اقلهما فی عدة عشرات الاکثر علی الستة والعشرین التی هی اکثر العددین حصل ثلثون وبعد ذلک بسطت الثلثین المجتمع عشرات وتممت العمل بزیادة مضروب الاثنین فی الستة اعنی اثنا عشر حصل ثلثمائة واثنی عشر برهانه انا نقول قد علم ان ضرب المرکب فی المرکب مساو لمضروبات مفرداته وهی هنا اربعة مضروب العشرة فی العشرین ومضروبها فی ستة ومضروب الاثنین فی العشرین ومضروبها فی ستة وقد علم ایضا من مضروب الاثنین فی العشرین مساو لمضروب العشرة فی حاصل ضرب الاثنین فی عقود العشرین فیکون حاصل ضرب هذین العددین مساویا لمضروب العشرة فی العشرین وفی الستة وفی حاصل ضرب الاثنین فی عقود العشرین ومضروب الاثنین فی الستة فاذا زدنا مضروب الاثنین فی عقود العشرین علی ستة وعشرین صار المجموع مساویا للستة والعشرین ومضروب الاثنین فی عقود العشرین وهو الاربعة فاذا اخذنا لکل واحد من المجموع عشرة ای ضربنا العشرة فیه کان مساویا لمضروب العشرة فی اقسام المجموع اعنی العشرین والستة والاربعة لما بینا ان مضروب عدد فی عدد یساوی مضروبه فی جمیع اقسامه فاذا زدنا علی هذه المضروبات الثلثة مضروب الاثنین فی الستة اعنی الاحاد فی الاحاد حصلت المضروبات الاربعة التی قد بینا انها مساویة لمضروب احد العددین فی الاخر وکذا الحکم لو ضربت ثلثة عشر فی اربعة عشر فانک تضرب الثلثة فی عقود العشرة اعنی واحد ثم تزید الحاصل علی اربعة عشر

ای الثلثین المجتمع

وزدت الاربعة علی ستة وعشرین صار ثلثین وزدت علیه اثنی عشر صار العشرات المجموع ثلثمائة واثنی عشر

وتمّ العمل قاعدة كل عدد تضرب فی خمسة عشر او فی مائة وخمسین او فی الف وخمس
مائة فزد علیه نصفه ای نصف ذلک العدد وابسط الحاصل من الزیادة عشرات ان
ضربته فی خمسة عشر او مئات ان ضربته فی مائة وخمسین او الوفا ان ضربته فی الف
وخمسمائة وخذ للکسر الواقع فی النصف نصف ما اخذت للصحیح من هذه الثلثة
مثالها اربعة وعشرون مضروبة فی خمسة عشر الجواب بعد زیادة نصفه وهو اثنی
عشر علیه وبسطه عشرات ثلثمائة وستون او خمسة وعشرون مضروبة فی مائة و
خمسین الجواب بعد زیادة نصفه وهو اثنی عشر ونصفا وبسط الجمیع مآت ثلثة الاف
وسبعمائة وخمسون وبرهان هذا العمل یرجع الی النسبة اذ نسبة الخمسة عشر الی العشرة
بالمثل والنصف فاذا زدنا علی العدد المضروب نصفه کان بعد الزیادة نسبة المجموع الی العدد
الاوّل کنسبة الخمسة عشر الی العشرة فیحصل اربعة اعداد متناسبة ففیما ذکره من المثال
یکون نسبة الستة والثلثین الی الاربعة وعشرین کنسبة الخمسة عشر الی العشرة فیکون
بشکل یط من السابعة مضروب الستة وثلثین فی العشرة اعنی بسطها عشرات مساویا
لمضروب الاربعة وعشرین فی الخمسة عشر وکذا لو ضربنا الخمسة وعشرین فی المائة
وخمسین فانک تزید علیها نصفها وهو اثنی عشر ونصف یکون المجموع سبعة وثلثین
ونصفا فیکون نسبة هذا المجموع الی الخمسة وعشرین کنسبة المائة وخمسین الی المائة
بشکل یط من السابعة یتم المط ولو جمع بین هذه القاعدة وما سیجیء من قاعدة النسب لکان
اخصر قاعدة فی ضرب ما بین العشرین والمائة لا وجه للتقیید بالعشرین لجریان البرهان
فیما بین العشرة والمائة مما تساوت عشراته فی العقود بان یکون عدد عقود العشرات
عشر کاسیهما فلو اختلفت العشرات لم یصح هذا العمل تزید احاد احدهما علی مجموع العدد
الاخر وتضرب المجتمع من الزیادة فی عدة تکرار العشرة وتبسط الحاصل من الضرب
عشرات وتزید علیه مضروب الاحاد فی الاحاد مثالها ثلثة وعشرون فی خمسة و

ببعض قواعده

عشرين زدنا الثلثة على الخمسة وعشرين حصل ثمانية وعشرون ضربنا الثمانية
والعشرين في الاثنين عدة تكرار العشرة اي عقودها وبسطت الستة والخمسين الذي هو
حاصل الضرب عشرات وتممنا العمل بزيادة مضروب الاحاد في الاحاد وهو خمسة عشر
عليه حصل خمسمائة وخمسة وسبعون برهانه ان نفرض المضروبين ما ذكره وقد علم
ان مضروبهما مساو للمضروبات مفرداتهما الاربعة اعني مضروب العشرين في نفسها وفي
الخمسة وفي الثلثة ومضروب الثلثة في الخمسة ولا شك انا اذا زدنا احاد احدهما
على الاخر حصل عدد اقسامه عشرون وثلثة وخمسة فاذا ضرب العشرون في ذلك
العدد حصلت المضروبات الثلثة من الاربعة التي هي مساوية لمضروب العددين
لكن مضروب عشرين في ذلك العدد مساو لمضروب العشرة في مضروب عقود
العشرين في ذلك العدد وذلك لانا اذا ضربنا عقود العشرين مرة في العدد حصل
مضروب عقودها في العدد واخرى في العشرة حصل عشرون كما بيناه سابقا
فيكون بشكل يح من السابعة نسبة العدد الى العشرة كنسبة مضروب عقود العشرين
في العدد الى العشرين فبشكل يط من السابعة يكون مضروب العشرين في العدد مساويا
لمضروب العشرة في مفردات عقود العشرين في العدد الى العشرين فبشكل يط من السابعة
يكون مضروب العشرين في العدد مساو لمضروب العشرة في مضروب عقود العشرين
في العدد اذا عرفت هذا فنقول اذا زدنا الثلثة على الخمسة والعشرين يحصل العدد
الذي اذا ضرب العشرون فيه يحصل المضروبات الثلثة فلو ضربنا ذلك العدد في عقود
العشرين اعني عدة تكرار العشرة كما قاله المص يحصل مضروب عقود العشرين في العدد
المذكور فلو بسطنا الحاصل من الضرب عشرات اي ضربناه في العشرة كان مساويا
للمضروبات الثلثة لما قلناه فلو زدنا عليه مضروب الثلثة في الخمسة اعني مضروب الاحاد
في الاحاد حصلت المضروبات الاربعة المساوية لمضروب العددين وذلك ما

لأن كل عدد نصف [illegible] السطحين كنسبتهما [illegible]

اردناه وقد ظهر انه لو اختلفت العشرات لم يصح القاعدة المذكورة اذ لا يكون هناك
ثلثة من مضروب مفرداتهما حاصلة من ضرب شئ واحد فى ثلثة اشيا بل اثنان
مثلا لو كانا ثلثة وعشرين واربعة وخمسين لكان مضروب مفرداتهما مضروب
عشرين فى خمسين وفى اربعة ومضروب ثلثة فى خمسين وفى اربعة فاذا عملنا
العمل المذكور وضربنا العشرين فيما حصل لكان مساويا لمضروب العشرين فى الخمسين
وفى اربعة وفى ثلثة كما بيناه وذلك لا يساوى المضروبات الثلثة من الاربعة التى هى
مضروب العددين فلا يتم البرهان بل لا يصح قاعدة فيما اختلفت عدة عشراته مما
بين العشرين والمائة بل مما بين العشرة والمائة تضرب عدة عشرات العدد الاقل
فى مجموع العدد الاكثر وتزيد عليه مضروب احاد العدد الاقل فى عدة عشرات
العدد الاكثر وتبسط المجتمع عشرات وتضيف اليه مضروب الاحاد فى الاحاد
مثالها ثلثة وعشرون فى اربعة وثلثين فزد على الثمانية والستين مضروب عدد
عشرات الاقل فى مجموع الاكثر تسعة هى مضروب احاد الاقل فى عدة عشرات الاكثر
يصير المجموع سبعة وسبعين فابسط المجموع عشرات يصير سبعمائة وسبعين و
اضف الى السبعمائة والسبعين اثنى عشر حاصل ضرب الاحاد فى الاحاد وبرهانه
ان نفرض المضروبين ما ذكره المص ونقول مضروب ثلثة وعشرين فى اربعة و
ثلثين يساوى ثلث مضروبات اعنى مضروب عشرين فى اربعة وثلثين ومضروب
ثلثين فى ثلثة ومضروب ثلثة فى اربعة لما بيناه من ان ضرب المركب يساوى
مضروب مفرداته لكن مضروب عشرين فى اربعة وثلثين يساوى مضروب العشرة
فى مضروب عقود العشرين فى اربعة وثلثين لما اثبتناه فى ضرب الاحاد فى العشرات
والعشرات فى العشرات وكذا مضروب الثلثين فى الاربعة يساوى مضروب
العشرة فى مضروب عقود الثلثين فى الاربعة لما بيناه ايضا فنقول اذا ضربنا .

عقود العشرين في اربعة وثلثين حصل مضروب عقود العشرين في الاربعة و
ثلثين واذا ضربنا عقود الثلثين في الثلثة حصل مضروب عقود الثلثين في
الثلثة فاذا جمعناهما حصل المضروبان فاذا اخذنا بكل واحد من مجموع المضروبين
عشرة الذي هو عبارة عن بسط المجموع عشرات اي ضربنا العشرة فيهما حصل ما
يساوي مضروب عشرين في اربعة وثلثين في ثلثة فاذا زدنا عليهما مضروب ثلثة
في اربعة حصل المضروبات الثلثة التي قلنا انها مساوية لمضروب ثلثة وعشرين
في اربعة وثلثين وذلك ما اردناه قاعدة كل عددين متفاضلين اي لاحدهما
زيادة على الاخر نصف مجموعهما اي مجموع العددين عدد مفرد ليست هذه القاعدة
مخصوصة بذلك بل هي عامة وان لم يكن نصف مجموع العددين مفردا كما سيعلم من
البرهان ولـ ٢ ذكر المص ذلك لان العمل في ذلك اسهل تجمعهما اي العددين و
نضرب نصف المجتمع في نفسه وتسقط من الحاصل من الضرب مضروب نصف
التفاضل بينهما في نفسه مثالها اربعة وعشرون في ستة وثلثين فاسقط من
التسعمائة اي مضروب نصف مجموع العددين وهو ثلثون في نفسه ٢ اعني ستة
وثلثين يبقى ثمانمائة واربعة وستون وهو حاصل الضرب المطلوب وبرهانه
انا اذا زدنا احد العددين على الاخر فقد حصل مجموع قسماه العددان المختلفان فاذا
اخذ نصف المجتمع وضرب في نفسه كان الحاصل مربع نصف المجتمع وهذا المربع
يساوي مضروب احد العددين في الاخر مع مربع الفضل النصف واحد القسمين
كما يعلم وذلك لقوة شكل ه من الثانية فاذا القينا من مربع النصف مربع الفضل ٢ النصف
التفاضل بين القسمين بقي مضروب احد العددين في الاخر وذلك ما زدناه ومن
هنا يعلم انه لو كان نصف مجموعهما عددا مركبا جرت القاعدة ايضا قاعدة قد يسهل
الضرب بان ينسب احد المضروبين الى اول اعداد مرتبة فوقه فلو كان من العشرات

انما قلنا ذلك لكون شكل ه حقيقة وبعمومها في الاعداد منه

الى اول مراتب المائات ولو كان من المائات نسبته الى الالوف ثم تنظر فيه لتعرف نسبته
منه باى وجه هى نصفا و ربعا او غيرهما و تاخذ بتلك النسبة من المضروب الاخر
و تبسط العدد الماخوذ بتلك النسبة من جنس المنسوب اليه وكذا تاخذ الكسر بحسبه
اى بحسب الماخوذ من جنس المنسوب اليه بمعنى ان الكسر ان كان نصفا اخذته من جنس
نصف المنسوب اليه وان كان ربعا اخذته من جنس ربعه مثالها خمسة وعشرون فى
اثنى عشر تنسب الاول وهو الخمسة وعشرون الى المائة التى هى اقل اعداد مرتبة فوق
العشرات بالربع اذ هى ربع المائة و تاخذ ربع الاثنى عشر العدد الاخر وهو ثلثة و
تبسط مات من جنس المنسوب اليه فالجواب ثلثمائة او تضرب الخمسة وعشرين فى
ثلثة عشر فانك تنسب الاول الى المائة بالربع فتاخذ الربع ثلثة عشر وهو ثلثة وربع
فالجواب فى الثانى بعد بسط الثلثة من جنس المنسوب اليه واخذ خمسة وعشرين للربع
ثلثمائة وخمسة وعشرون وبرهانه انا متى حصلنا نسبة المضروب الى عدد فوقه
مثلا نسبة الخمسة وعشرين الى المائة ثم حصلنا من المضروب فيه وهو اثنى عشر عددا
نسبته الى المضروب فيه تلك النسبة بعينها وهو ثلثة حصل لنا اربعة اعداد متناسبة
على هذا الوجه نسبة الخمسة وعشرين الى المائة كنسبة الثلثة الى اثنا عشر فمضروب
الثلثة اعنى العدد الماخوذ من المضروب فيه على تلك النسبة فى المائة اى بسطها من
جنس المنسوب اليه كمضروب العددين اعنى خمسة وعشرين فى اثنى عشر لشكل ط
من السابعة وذلك ما اردناه واعلم ان البرهان يجرى ايضا فيما اذا كانت النسبة الى
عدد ادنى كما لو نسبنا العشرين الى العشرة فان نسبتها منها الضعف فلو اخذنا
من الاثنى عشر ضعفها الى تلك النسبة و بسطناها من جنس العشرة صح ايضا الا ان
المتعارف فى النسبة ان يكون عدد اقل الى عدد اكثر فلو اختلف كان قسمة لا نسبة
فلذا لم يتعرض المصنف لمتابعة لاصطلاح القوم قاعدة قد يسهل الضرب بان تضعف

احد المضروبين مرة فصاعدا وتنصف الاخر بعدة ذلك التضعيف بمعنى انك ان
ضعفت احد المضروبين مرة نصفت الاخر مرة وان ضعفته مرتين نصفت الاخر
كك وهكذا وتضرب ما صار اليه احدهما بالتضعيف ٢ كك مثالها خمسة وعشرون
فى ستة عشر فلو ضعفت الاول مرتين حتى صار مائة ونصفت الثانى كك اى مرتين
حتى صار اربعة لرجع الى ضرب اربعة فى مائة وهو اظهر من الاول برهانه يعلم مما
اسلفناه واعلم ان المص فى ما ذكر من هذه القواعد يتبع صاحب النهاية ولا يخفى انها انما
تناسب الحساب الهوائى الذى اشتمل كتاب النهاية ولا تناسب هذا الكتاب المشتمل
على الحساب الترابى بل المناسب ان يقال فى ضرب المفردين فضع ارقامهما واضرب
المفردات بصورها وضم الى الحاصل الاصفار التى فى الطرفين فيحصل المطلوب
مثلا اذا اردنا ضرب هذا العدد ٦٠٠ فى هذا العدد ٧٠٠٠ ضربنا عدد المفرد الاول
فى عدد المفرد الثانى حصل ٤٢ ضممنا الاصفار فى الطرفين اليه حصل ٠٠٠٠٠
٤٢ وهو المطلوب وبرهان هذا العمل يعلم مما اسلفناه تبصرة فان تكثرت المراتب
وتشعب العمل فاستعن بالقلم فى حفظ حاصل الضرب ولا يخلو الحال من ان يكون ضرب
مفرد فى اعداد متكثرة او يكون ضرب مركب فى مركب فان كان الاول اعنى ضرب مفرد
مفرد فى مركب فارسمهما ثم اضرب المفرد بصورته فى المرتبة الاولى من المضروب فيه
وارسم احاد الحاصل تحتهما واحفظ العشرات احادا بعدتها اى بعدة العشرات لكل
عشرة واحدا لتزيدها على حاصل الضرب بما بعدها ان كان فيها عدد وان كان
كان ما بعدها صفرا ارسمت عدة العشرات تحته اى تحت الصفر وان لم يحصل احاد
بل كان الحاصل كله عشرات فضع صفرا حافظا لكل عشرة واحدا لتفعل بها ما عرفت
من اثباتها فيما بعده ان كان خاليا من العدد او زيادتها على العدد الواقع بعد الصفر
ومتى ضربت صفرا فارسم صفرا حفظا للمرتبة عن الاختلاف وان كان مع العدد المفرد

على الوجه الثانى فى ما صار اليه الاخر بالتضعيف ع

المضروب صفار فارسمها عن يمين سطر الخارج حفظا للمرتبة وكذا لو كان في آخر
المضروب فيه اصفار فانه يجب رسمها حفظا للمرتبة مثالها اردنا ضرب خمسة في
هذا العدد ٤٢٥٤٣ فصورة العمل هكذا ضربنا الخمسة في الثلثة حصل خمسة عشر
اثبتنا الخمسة في اول سطر الحاصل ونقلنا للعشرة واحدا ثم ضربنا الخمسة في الاربعة
حصل عشرون زدنا الواحد عليه حصل واحد وعشرون اثبتنا الواحد بعد الخمسة
واخذنا للعشرين اثنين ولمّا كان ما بعده صفر رسمنا الاثنين تحته ثم ضربنا الخمسة
في اثنين حصل عشرة وضعنا تحتها صفرا واخذنا لها واحدا الى ما بعدها ثم ضربنا
ها في الستة حصل ثلثون زدنا الواحد عليها واثبتنا ٥ قبلها واثبتنا صورة الثلثة
بعده وتمّ العمل ولو كان العدد المضروب خمسمائة لزدت قبل سطر الحاصل صفرين
وهكذا لو زاد عليها ولو كان خمسين لزدت قبله صفرا واحدًا وان كان الثاني ضرب
مركب في مركب فالطرق فيه كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح وقد يسمّى الضرب الطولى
وحاصله ان يوضع المضروبا طولا بحيث يكون الاحاد تحت العشرات وهي تحت
المآت وهكذا او يجعل بين العددين فرجة تسع العمل ثمّ تضرب على مراتب المضروب
في واحد واحد من مراتب المضروب فيه وتنظر فان كان مرتبة المضروب مساوية
لمراتب المضروب فيه كان احاد الحاصل من الضّرب بازاء المضروب فيه وعشراته
فوقه وان كان مراتب المضروب اقلّ من مراتب المضروب فيه بمرتبة واحدة كانت احاد
الحاصل تحت المضروب فيه بمرتبة وعشراته بازاء المضروب فيه وان كان مراتب
المضروب اقلّ من مراتب المضروب فيه بمرتبتين كانت عشرات الحاصل تحت المضروب
فيه بمرتبة واحاده تحته بمرتبتين فيثبت الحاصل على هذا الوجه وتمحى العدد الّذي
فرغت من ضربه من جملة المضروب ثم تنقل مراتب المضروب فيه الى اسفل بمرتبة
وتضرب على المراتب الباقية في واحد واحد من المضروب فيه على قياس ما عرفت

٥
٤٢٥٤٣
٥ ٣١٥٢١

وهي

الی ان یتم العمل ثم نجمع الحواصل فهی حاصل الضرب مثلا اردنا ضرب هذا العدد ۲۳۴ فی هذا العدد ۵۶۷ رسمناهما متحاذیین هکذا ثم ضربنا الاثنین فی الخمسة حصل عشرة رسمنا الصفر بازاء الخمسة واخذنا للعشرة واحدا رسمناه فوق الصفر ثم ضربناها فی الستة حصل اثنا عشر رسمنا الاثنین بازاء الستة واخذنا للعشرة واحدا رسمناه فوقها مکان الصفر ثم ضربناها فی السبعة حصل اربعة عشر رسمنا الاربعة بازاء السبعة واخذنا للعشرة واحدا زدناه علی الاثنین المحاذیة للستة حصل ثلثة و صار العمل هکذا ولما فرغنا من ضرب الاثنین اسقطناها و نقلنا مراتب المضروب فیه الی اسفل بمرتبة هکذا ثم ضربنا الثلثة فی الخمسة حصل خمسة عشر اثبتنا الخمسة تحتها مع الثلثة الموازنة للستة صارت ثمانیة بازاء الستة واخذنا للعشرة واحدا بازاء الخمسة مع الواحد المحاذی لها صارا اثنین ثم ضربناها فی الستة حصل ثمانیة عشر اضفنا الیها الاربعة المحاذیة للسبعة صار اثنین وعشرین رسمنا الاثنین بازاء الستة واخذنا للعشرین اثنین زدناهما علی الثمانیة المحاذیة للستة صارت عشرة وضعنا لها صفرا واخذنا للعشرة واحدا زدناه علی الاثنین المحاذیة للخمسة صارت ثلثة ثم ضربناها فی السبعة حصل احد وعشرون وضعنا الواحد تحت السبعة واخذنا للعشرین اثنین واضفناها الی الاثنین المحاذیة للسبعة صارت اربعة وتم العمل هکذا ثم اسقطت الثلثة ونقلنا المضروب فیه الی اسفل بمرتبة هکذا ثم ضربنا الاربعة فی الخمسة حصل عشرون رسمنا لها اثنین بحذاء الستة مکان الصفر ثم ضربناها فی الستة حصل اربعة وعشرون رسمنا الاربعة مع الواحد الذی تحت السبعة صارت خمسة واخذنا للعشرین اثنین رسمناهما مع الاربعة المحاذیة للسبعة صارت ستة ثم ضربناها فی السبعة حصل ثمانیة وعشرون رسمنا الثمانیة التی هی احاد اسفل الجمیع واخذنا للعشرین اثنین اضفناهما الی الخمسة

۲	۱ ۵	۵
۳	۱	۶
۴	۴	۷

٣ ٤ ٥

صارت سبعة وضعناها فوق الثمانية وتم العمل هكذا ٢٨ ٧ وصار الحاصل هكذا ١

١٣٢٦٧ او المحاذات وهي ان يوضع المضروب بان يتحاذى المراتب الاحاد بحذاء العشرات

وهكذا ولو لم يحاذ من احدهما شيئا ترك بحاله ثم يفرد المحاذي من احدهما مع ما يحاذيه

من الاخر وما بعده ان كان وتضربه في كل واحد واحد من المحاذي وما بعده ويجعل

الاحاد فوق المضروب فيه والعشرات على يساره واذا فرغت من ضرب واحد من المضروب

فانقل الحاصل الى اليسار بمرتبة وخذ العدد الواقع في المرتبة السابقة مع ما يحاذيه وتعمل

به كما عملنا اولا الى ان يتم العمل مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٣٢١ في هذا العدد ٥

٤٦٧ حاذينا المراتب وتركنا الاربعة الزايدة بحالها ثم افردنا السبعة مع الثلثة والاربعة

هكذا ٣ ٤ ٧ فضربنا السبعة في الثلثة حصل احد وعشرون وضعنا الواحد فوق الثلثة

وحفظنا للعشرين اثنين في الذهن ثم ضربنا السبعة في الاربعة حصل ثمانية وعشرون

اضفنا اليها الاثنين صارت ثلثين رسمنا لها ثلثة بعد الصفر هكذا ٣ ٤ ٥١ ثم

نقلنا الحاصل الى اليسار بمرتبة حتى صار الواحد على الاربعة واضفنا الستة مع محاذيها

الى العدد صار هكذا ٣٢ ٤ ٥١ ثم ضربنا الستة في الثلثة حصل ثمانية عشر وضعنا

الثمانية فوق الثلثة واخذنا للعشرة واحدا في الذهن ثم ضربنا الستة في الاربعة حصل

اربعة وعشرون اضفنا اليها الواحد صار خمسة وعشرين وضعنا الخمسة فوق الواحد الذي

فوق الاربعة ورسمنا الاثنين بعدها في محل الصفر ثم ضربنا الاثنين في الستة حصل

اثنا عشر رسمنا الاثنين فوقها وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن ثم ضربنا الاثنين في

السبعة حصل اربعة عشر اضفنا اليها الواحد صارت خمسة وعشرون رسمنا الخمسة

فوق الثمانية ورسمنا الواحد فوق الخمسة التي فوق الواحد المحاذي للاربعة فتم العمل

هكذا ٢٨ ٥ ١ ٥ ثم اضفنا الستة الباقية من المضروب فيه مع محاذيه ونقلنا الحاصل

الى اليسار بمرتبة بعد ان جمعنا الثمانية مع الخمسة فصارت ثلثة عشر اثبتنا الثلاثة

الاحاد والعشرات بحذاء ع

فوق الاربعة واخذنا للعشرة واحدا زدنا على ما بعده وهو سبعة صارت ثمانية
وضعنا ها يسار الثلثة ويجعل باقى العدد بحاله على يسار الثمانية حتى صار هكذا

٨٣٢ ٤ ثم ضربنا الخمسة فى الاثنين حصل عشر وضعنا فوق الاثنين صفرا و
١٣٤ ٣
٥
حفظنا للعشرة واحدا فى الذهن ثم ضربنا فى الثلثة حصل خمسة عشر اضفنا اليها الواحد
صارت ستة عشر رسمنا الستة فوق الاثنين التى فوق الثلثة و حفظنا للعشرة واحدا
فى الذهن ثم ضربناها فى الاربعة حصل عشرون اضفنا اليها الواحد صارت واحدا و
عشرين رسمنا الواحد فوق الثلثة التى فوق الاربعة وحفظنا للعشرين اثنين رسمناها
فوق الثمانية ثم ضربنا الواحد فى الخمسة حصل خمسة رسمناها فوق الواحد ثم ضربنا
فى الستة حصل ستة ورسمناها فوق الاثنين التى فوق الثلثة ثم ضربناه فى السبعة
حصل سبعة رسمناها فوق الستة التى فوق الاثنين التى فوق الثلثة حتى صار هكذا

١٢٣٢ ٢١ ثم جمعنا الحواصل حصل هذا العدد ٥٦٥٥٣٥٣ وغيرها من طرق
٥٦٧ ٣٤٣
الضرب كالضرب بالنقل وهو ان تضع المضروبين فى سطرين بحيث يكون اول مرتبة
المضروب فيه تحت آخر مرتبة المضروب ثم تضرب آخر مرتبة المضروب فى آخر مرتبة المضروب
فيه وما قبلها الى الآخر ويكتب الحاصل متصلا بسطر المضروب بحسب الاحاد فوق المضروب فيه
والعشرات بعده ثم تنقل المضروب فيه على وضعه الى اليمين بمرتبة وتحذف ما تم ضربه
وتفعل كما فعلت فى العدد الآخر وكلما ضربت فى عدد جمعت الحاصل مع ما على راس ذلك
العدد من الحاصل وتضعه كما يجب وضعه مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٣٤٣ فى هذا
العدد ٤٥ وضعناهما فى سطرين هكذا ٣٤٣ ثم ضربنا الاربعة فى الخمسة حصل
٤٥
وضعنا الصفر فوق الخمسة واخذنا للعشرين اثنين اثبتناهما بعد الصفر ثم ضربناها
فى الاربعة حصل ستة عشر فوضعنا الستة فوق الاربعة بعد حذف الاربعة المضروب
لتمام ضربها واخذنا للعشرة واحدا جعلناه مكان الصفر وكان الحاصل متصلا بسطر

المضروب هكذا ٣٤ ٢ ثم نقلنا المضروب فيه الى اليمين بمرتبة بحيث صادفت الاعداد الاربعة تحت الثلثة والخمسة تحت الستة هكذا ٢١ ٣٤ ٥٤ ثم ضربنا الثلثة في الخمسة حصل خمسة عشر جمعتها مع الستة عشر التي فوقها حصل واحد وثلثون اثبتنا الواحد مكان الستة والثلثة مكان الواحد ثم ضربنا الثلثة في الاربعة حصل اثنا عشر اثبتنا الاثنين مكان الثلثة بعد حذفها وحفظنا للعشرة واحدا ثم زدناه على الواحد الذي فوق الخمسة حصل اثنان وتم العمل وكان الحاصل هذا ٢٣٢٢

وطرق الضرب كثيرة واستقراؤها يوجب التطويل فلنقتصر على ذلك والاشهر بين المتاخرين من الاعمال في الضرب عمل الشبكة واما القدماء فانهم يضربون الاعداد المركبة من غير رسم الشبكة بل يرسمون شكلا ذا اربعة اضلاع ويرسمون فيه جداول طولية عدتها بعدة مجموع مفردات المضروبين ويكتبون اسامي المراتب على اوائل الجداول ويكتبون المضروب والمضروب فيه على اعالي الجداول متحاذيين كلا في مرتبة فيضربون كلا من مفردات المضروب في كل من مفردات المضروب فيه ويكتبون الحاصل في جدوله ثم يجمعون الجميع ليحصل المطلوب مثلا اردنا ضرب هذا العدد ٢٣٥٤ في هذا العدد ٨٦٥ رسمنا سبعة جداول طولية وكتبنا على كل جداول اسم مرتبة ووضعنا المضروبين في اعالي الجدول بحيث يتحاذى المراتب كما في هذا الجدول فبدأنا بالاربعة الاف ضربناها في خمسمائة حصل الفا الف وضعناها في جدول الوف الالوف ثم ضربناها في ستين كان مائتان واربعون الفا وضعنا المائتين في جدول مآت الالوف واربعين في جدول عشرات الالوف ثم ضربناها في ثمانية حصل اثنان وثلثون الفا وضعناها في جدول الالوف وعشراتها ثم ضربنا

آحاد	عشرات	مآت	آحاد الالوف	عشرات الالوف	مآت الالوف	الوف الالوف
٢ ٨	٣ ٦	٥ ٥	٤			
٦	٤ ٢ ١	٨ ٢ ١	٢ ٥ ١١	٤ ٣ ١	٢	٢
٦	٧	١	٥	٩	٢	٢

ثلثين في خمسمائة حصل خمسة عشر الفا وضعناها في جدول آحاد الالوف وعشر
ثم ضربناها في ستين حصل ثمانمائة والف وضعناها في جدول الالوف والمآت
ثم ضربناها في ثمانية حصل مائتان واربعون وضعناها في جدول المآت والعشرات
ثم ضربنا الاثنين في خمسمائة حصل الف وضعناها في جدوله ثم ضربناها في ستين
مائة وعشرون وضعناهما في جدول المآت والعشرات ثم ضربناهما في ثمانية حصل
ستة عشر وضعناهما في جدول الاحاد والعشرات وجمعنا الحواصل [حصل] ٢٢٩٥١٧٦
وهو المطلوب وطريق عمل الشبكة ان ترسم شكلا ذا اربعة اضلاع وتقسمه الى
مربعات صغار وذلك بان تقسم احد الضلعين المتجاورين منه بعدد مفردات
المضروب والآخر بعدد مفردات المضروب فيه ويخرج من مواضع الا... سامات
خطوطا متوازية فيقسم الشكل بمربعات صغار عدتها عدة مفردات المضروب
في عدة مفردات المضروب فيه وكيفية رسم الشكل المذكور بالبرهان هو ان يرسم
خطا مستقيما كيفما اتفق ويقسم باقسام متساوية عدتها كعدة مفردات احد
المضروبين وطريق هذه القسمة مذكور في شكل يح من سادسة الاصول ويقام
على احد طرفيه عمود غير متناه كما بين طريق اخراجه المحقق الطوسي في آخر الشكل
الحادي عشر من اولى الاصول ويؤخذ من هذا العمود مبتدئ من مخرجه اقسام
متساوية لاقسام ذلك الخط بحسب المقدار وبعدة مفردات المضروب فيه بحسب العدد
ويخرج عمود آخر على الطرف الآخر من ذلك الخط ويجعل مثل العمود الاول ويوصل
بين راسي العمودين بخط فيحصل ذو اربعة اضلاع قائم الزوايا باستبانة لد من اولى
الاصول ويخرج من اقسام الخط الاول خطوطا موازية للعمود ومن اقسام العمود
خطوطا موازية لذلك الخط بالطرق المذكور في شكل لا من تلك المقالة والزوايا
قوائم بشكل له من الاولى فيقسم ذلك الخط الى مربعات صغار لان اضلاعها متساوية

بالرابع والثلثين من تلك المقالة والزوايا قوائم بالرابع والعشرين من تلك المقالة
ايضا هذا والظاهر انه لا حاجة الى هذه التكلفات فى هذا العمل بل يكفى فيه ان يحصل
سطح ذو اربعة اضلاع منقسم بالاقسام المذكورة كيف ما اتفق سوا كانت تلك السطوح
الصغار مختلفة او متساوية قوائم الزوايا او لا فيكون المراد بالمربع ذو اربعة اضلاع
على سبيل التجوز وتقسم كلا منها اى من تلك المربعات الى مثلثين مثلث فوقانى و
مثلث تحتانى بخطوط موربة متوازية كما ترى لم حال العمل لم يعتبر فى الخطوط الموربة
التوازى لان ذلك ليس بشرط وتضع احد المضروبين فوقه اى فوق الشكل كل مرتبة
من مراتبه على مربع من مربعات الصغار والمضروب الاخر عن يساره على التوالى بحيث يكون
الاحاد تحت العشرات وهى تحت المآت وهكذا يكون الاقل تحت الاكثر ثم اضرب صورة
المفردات كلا فى كل اى كل واحد من مفردات المضروب فى كل واحد من مفردات المضروب
فيه وضع الحاصل من الضرب فى مربع محاذاتهما وهو المربع الواقع فى ملتقاهما
بحيث يكون احاده اى احاد حاصل الضرب فى المثلث التحتانى وعشراته فى المثلث
الفوقانى واترك المربعات المحاذية للصفر من احد المضروبين خالية من العدد لعدم
احتياج الى ضربه او ضرب شئ فيه والمراد بالصفر هنا هو الصفر الواقع فى اثنا المراتب
اما الصفر الواقع فى اولى المراتب والاصفار كذلك فانه لا يرسم له مربع بل يرسم الشبكة
بقدر المراتب الباقية وبعد تكميل العمل تضاف تلك الاصفار الى سطر الحاصل فاذا تم
الحشو الارقام الواقعة فى المثلثات فضع ما فى المثلث التحتانى الايمن تحت الشكل
فان خلى المثلث التحتانى عن العدد فضع صفرا لحفظ المرتبة وهو اى ما فى المثلث التحتانى
هو اول سطر الحاصل من الضرب ثم اجمع ما بين كل خطين موربين فضع الحاصل من
الجمع عن يسار ما وضعنا اولا اى فى اول المراتب بحيث يكون احاده سابقة عليه وعشراته
بعده وان خلى ما بين الخطين الموربين عن العدد فصفرا تضعه مكانه حفظا للمرتبة كما

كنت تعمل في عمل الجمع من غير تفاوت في ذلك مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٤٢٣٧٤
في هذا العدد ٧٠٥٢ وهذه صورة العمل قسمنا المربّع الى مربّعات ومثلّثات على
الوجه الذي ذكرنا سابقا ووضعنا احد المضروبين فوقه والمضروب الآخر عن يساره ثم
ضربنا السّتة في الاثنين حصل اثنا عشر وضعنا الاثنين في المثلّث التحتاني والواحد
في المثلّث الفوقاني من المربّع الواقع في ملتقاهما ولمّا لم يكن تحت الاثنين عدد وكان
فيه صفر تركناه خاليا ثم ضربنا السّتة في السّبعة حصل اثنان واربعون وضعنا الاثنين
في المثلّث التحتاني والاربعة في المثلّث الفوقاني
من المربّع الواقع في ملتقى المضروبين ثم ضربنا
الاثنين في الاثنين حصل اربعة وضعناها في
المثلّث التحتاني وجعلنا المربّع المحاذي للصّفر
خاليا ثم ضربنا الاثنين في السبعة حصل اربعة

٤	٢	٣	٧	٤	
١ / ٢	٤	٤	١ / ٤	٨	٢
					٥
٤ / ٢	١ / ٤	٢ / ١	٤ / ٩	٢ / ٨	٧

عشر وضعنا الاربعة في المثلّث التحتاني واخذنا للعشرة واحدا ووضعناه في المثلّث
الفوقاني في ملتقاهما ثم ضربنا الثالثة في الاثنين حصل ستة وضعناها في المثلث
التحتاني وتخطينا عن الصّفر ثم ضربنا الثالثة في السّبعة حصل احد وعشرون ووضعنا
الواحد في المثلث التحتاني وحفظنا العشرين اثنين وضعناهما في المثلث الفوقاني
ثم ضربنا السّبعة في اثنين حصل اربعة عشر وضعنا الاربعة في المثلث التحتاني
ورفعنا للعشرة واحدا ووضعناه في المثلث الفوقاني وتخطينا عن الصّفر ثم ضربنا
السّبعة في السّبعة حصل تسعة واربعون وضعنا التسعة في المثلّث التحتاني و
العشرات في الفوقاني ثم ضربنا الاربعة في الاثنين حصل ثمانية وضعناها في
المثلّث التحتاني وتخطينا عن الصّفر ثم ضربنا الاربعة في السّبعة حصل ثمانية وعشرون
وضعنا الثمانية في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني ثم جمعنا ما بين كل

خطين موربين وابتدانا بالثمانية فجعلناها اول سطر الحاصل ثم الاثنين والتسعة
حصل احد عشر وضعنا الواحد بعد الثمانية ورفعنا للعشرة واحدا زدناه على الثلثة
عشر الواقعة فى المورب الثالث اربعة عشر وضعنا الاربعة بعد الواحد ورفعنا
للعشر واحدا زدناه على العشرة الواقعة فى المورب الرابع صار احد عشر وضعنا
الواحد بعد الاربعة ورفعنا للعشرة واحدا زدناه على العشرة الواقعة فى المورب
الخامس حصل احد عشر وضعنا الواحد بعد الواحد ورفعنا للعشرة واحدا زدناه
على الثمانية الواقعة فى المورب السادس حصل تسعة رسمناها بعد الواحد ثم
نقلنا الاثنين بعينها والواحد بعينه فحصل ما قلناه والبرهان على هذا العمل يعلم
مما ذكرنا سابقا فى بيان المراتب والامتحان فى صحة عمل الضرب وفساده يعلم بضرب
ميزان المضروب فى ميزان المضروب فيه فميزان الحاصل من الضرب ان خالف ميزان
الخارج من الضرب فالعمل خطاء ولنوضح ذلك بمثال ثم نقيم البرهان عليه مثلا اذا
اردنا ان نعرف ميزان مضروب ستة وتسعين فى سبعة واربعين القينا التسعة
من كل منهما بقى فى الاول ستة وفى الثانى اربعة ثم ضربنا الستة فى الاربعة يكون
اربعة وعشرين تلقى التسعة منها يبقى ستة فهى ميزان حاصل ضربهما نحفظها فاذا
فرغنا من العمل ناخذ ميزان ما خرج بالعمل فان لم يكن ستة تيقنا الخطاء وان كان
موافقا غلب على الظن صحة العمل والبرهان على هذا المدعى ان نفرض المضروب
المضروب فيه ب ح وبقيه اح المضروب ه ب وبقية المضروب فيه و ح فنقول
مضروب ا ب فى ب ح مساو للمضروبات الحاصلة فى اجزاء ب ح كما بينا مرارا اعنى مضروب
ا ه فى ب ه ومضروب ا ه فى ه ح ومضروب ه ب فى ب و ومضروب ه ب فى و ح لكن
المضروبات الثلثة الاول تضاعيف ه ب ولذلك لتعريف الضرب عليه والعدد
الموزون به بعد كلا من ه ب و ب ا بالفرض فبعد تضاعيفهما بالضرورة اعنى المضروبات

الثلثة والمضروب الرابع هو مضروب ميزان المضروبين بالفرض فقد انقسم مضروب
اب في بج بقسمين احدهما المضروبات الثلثة التي بعينها العدد الملقى وهو الموزون
به والقسم الثاني مضروب الميزانين فيكون ميزان مضروب اب في بج مساو الميزان
مضروب ميزانهما اذ لا يراد من الموزون سوى الباقي ولا اثر للجزء الذي فني بالالقاء
وذلك ما اردناه **الفصل الخامس** في القسمة وهي طلب عدد فيه ان هذا تعريف
لعمل القسمة فان الطلب هو نفس العمل كما سينبه عليه فيما بعد فالاولى ان يقال انها العلم
بكيفية طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه اراد بالمقسوم و
المقسوم عليه ذات العددين من غير ان يلاحظ فيهما معنى القسمة فلا يلزم الدور كما
اشرنا اليه في تعريف الضرب وهذا معنى لازم للقسمة وانما كان لازمها لا ان المراد بها
طلب عدة امثال المقسوم عليه في المقسوم فاذا ضوعف المقسوم عليه بذلك العدد
اي ضرب فيه حصل المقسوم فيكون بشكل ط من الخامسة مستقيمة نسبة ذلك العدد بل خارج القسمة
الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة خارج القسمة الى الواحد
كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه ويلزم من ذلك ان خارج القسمة اذا ضرب في المقسوم
عليه ساوى المقسوم كما يقتضيه شكل يط من السابعة وهو من دلايل صحة القسمة
فهي اي القسمة عكس الضرب اذ هي تجزية المقسوم باجزاء متساوية عددها مساو الاحاد
المقسوم عليه فيكون الجزء الذي حصل بتلك التجزية هو الخارج من القسمة وفي
الضرب تضعيف المضروب اضعافا متساوية عددها مساو لاحاد المضروب فيه
فيكون الشيء الذي حصل من التضعيف هو الحاصل من الضرب والعمل فيها اي في
القسمة ان تطلب عددا اذا ضربته في المقسوم عليه ساوى الحاصل من الضرب المقسوم
او نقص ذلك الحاصل عنه اي عن المقسوم وعلى تقدير نقصانه عن المقسوم يبقى منه
بقية فتلك البقية اما ان يكون ازيد من المقسوم عليه او اقل منه او مساويه له فان

ولا شك ان خارج القسمة عدة امثال المقسوم عليه في المقسوم ع

كانت ازيد من المقسوم عليه طلبنا اعظم عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه كان الحاصل
مساويا لتلك البقية او اقل منها فان ساواها كان مجموع العدد الاول والعدد الثانى
خارج القسمة ان كان الحاصل اقل من البقية نقصناه من البقية ونظرنا الى بقية البقية
البقية هل هى اقل من المقسوم عليه اولا فان لم يكن اقل طلبنا اعظم عدد آخر اذا ضرب
فى المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لبقية البقية او اقل منها وهكذا نفعل دائما
حتى ينتهى الامر الى ان يكون الحاصل مساويا لتلك البقية او ينقص عنها باقل من
المقسوم عليه فان ساواه فالمفروض اى فالحاصل الذى فرضناه مساويا للمقسوم هو
خارج القسمة سواء كان حصوله بمرة واحدة او مرار متعددة وان نقص الحاصل
عنه اى عن المقسوم كذلك اى باقل من المقسوم عليه فانسب تلك الاقل من المقسوم
الى المقسوم عليه فحاصل النسبة مع ذلك العدد الذى خرج اولا هو الخارج من
القسمة وبرهانه انه قد علم ان خارج القسمة عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه ساوى
المقسوم وان خارج النسبة كسر اذا ضرب فى المنسوب اليه عاد المنسوب ولا شك ان
فى العمل المذكور ثلث صور احدها ان يكون مضروب المقسوم عليه فى عدد واحد
مساويا للمقسوم والثانية ان يكون مضروب المقسوم عليه فى عدد يساوى بعض
اجزاء المقسوم ومضروبه فى عدد اخر ساوى جزءا آخر منه وهكذا الى ان يتم العمل و
الثالثة ان يكون مضروب المقسوم عليه فى اعداد يساوى اجزاء من المقسوم ويبقى من
المقسوم بقية اقل من المقسوم عليه فيوخذ من المقسوم عليه بتلك النسبة اعنى نسبة
البقية الى المقسوم عليه اذا ثبت هذا فنقول فى الصورة الاولى يصدق على ذلك
العدد انه عدد خارج القسمة لصدق حده عليه وفى الصورة الثانية لما كانت اجزاء
مضروبات المقسوم عليه فى تلك الاعداد يساوى اجزاء المقسوم بالفرض كان مجموع
تلك المضروبات مساويا للمقسوم لانا اذا زدنا متساوية على متساوية حصلت المتساوية

برهانه

ومجموع تلك المضروبات مساو لمضروب المقسوم عليه فى مجموع تلك الاعداد لانا
بينا ان مضروب عدد فى اجزاء عدد آخر يساوى مضروبه فى ذلك العدد فيكون
مضروب المقسوم عليه فى مجموع تلك الاعداد مساويا للمقسوم لان مساوى المساوى مساو
فيصدق على مجموع تلك الاعداد انه عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه ساوى المقسوم فيكون
ذلك المجموع هو الخارج من القسمة لما عرفت ان خارج القسمة كذلك وفى الصورة الثالثة
يبين بمثل ما بينا ان مضروب المقسوم عليه فى مجموع تلك الاعداد مساو لاجزاء من
المقسوم وان مضروب الكسر الماخوذ اعنى خارج القسمة فى المنسوب اليه اعنى المقسوم
عليه يساوى المنسوب اعنى الجزء الباقى من المقسوم فيكون مضروب الاعداد مع الكسر
فى المقسوم عليه مساويا للمقسوم وثبت منه المدعى فان تكثر الاعداد المقسومة وتعسر
ضبط الخارج من قسمتها فارسم جدولا منقسما فى الطول سطوره بعدة مراتب
المقسوم وضعها اى مراتب المقسوم خلالها اى خلال تلك السطور وضع المقسوم عليه
تحته اى تحت المقسوم بحيث يحاذى آخره آخره اى آخر المقسوم عليه آخر المقسوم لكن لا
مطلقا بل بشرط ان لم يزد المقسوم عليه عن محاذيه من المقسوم اذا حاذاه اى حاذى
المقسوم عليه المقسوم قال فى الحاشية سواء كان مساويا لمحاذيه من المقسوم او اقل وسواء
كان اقل مساويا آخره آخره او اقل فهذه ثلث صور لا بد من تحاذى الاخرين كما فى هذا
الجدول وفى كلام القوم انه يجب تحاذى الاخرين عند عدم زيادة آخر المقسوم عليه
على آخر المقسوم وهو يقتضى وجوب المحاذاة فيما لو كان المقسوم عليه فى هذا الجدول
سبعة وستين مثلا وهو غير صحيح وبعضهم جعل شرط تحاذى الاخرين نقص آخر
المقسوم عليه عن آخر المقسوم فيلزم عدم جواز التحاذى مع تساويهما مع ان التحاذى ح
واجب والحاصل ان كلام القوم مضطرب والصحيح ما ذكرناه من ان الاعتبار بنفس المقسوم
عليه لا باخره انتهى وانما كان الصحيح ذلك لان المط فى القسمة تحصيل عدد اذا ضرب فى

٤	٥	٤	٣
٤	٥		
٤	٢		
٥	٧		

المقسوم علیه ساوی الحاصل المقسوم وهذا حاصل بمحاذاة المقسوم علیه المقسوم
اذ لم یزد المقسوم علیه علی محاذیه من المقسوم فلو فرضنا ان المقسوم علیه فی هذا الجدول
خمسة وستین ایضا کما فی محاذیه من المقسوم لامکن فی تحصیل عدد اذا ضرب فی کل من اجزاء
المقسوم علیه ساوی المقسوم وهو الواحد فانا اذا ضربناه فی الستة حصل ستة وکذا
اذا ضربناه فی الخمسة حصل خمسة فیصح عمل القسمة ولو اعتبرنا الاخر فقط لورد ما ذکره من
انه لو کان سبعة وستین لوجب المحاذاة فان آخر المقسوم علیه لا یزید علی آخر المقسوم
مع ان القسمة غیر ممکنة هنا اذ یمکن ضرب الواحد فی الستة ونقصان الستة اما نقصان
السبعة من الخمسة فغیر ممکن فبطل العمل ومما ذکرنا یندفع القول باشتراط نقص آخر
المقسوم علیه عن آخر المقسوم بما فی وجوب التحاذی کما لا یخفی والا لم یکن غیر زاید علیه
بل کان المقسوم علیه زایدا عن محاذیه من المقسوم فبحیث یحاذی متلو آخره ای قبل آخره
بمرتبة بحسب وضعه لیمکن تحصیل عدد اذا ضرب فیه امکن نقصه من المقسوم ثم تطلب
اکثر عدد مفرد من الاحاد یمکن ضربه فی واحد واحد من مراتب المقسوم علیه ونقصان
الحاصل من الضرب مما یحاذیه من المقسوم وحده او نقصانه مما یحاذیه من المقسوم ومما
علی یساره ایضا ان کان الذی علی یساره شیئا من الاعداد واضعا للباقی من ذلک
العدد تحت خط فاصل عرضی لیتمیز المحو عن الاثبات فاذا وجدته وضعته فوق الجدول
بحیث یکون محاذیا لاول مراتب المقسوم علیه ویکون هو المفرد الاخیر من مفردات خارج
القسمة ویکون مرتبة هذا المفرد هی بعینها مرتبة المفرد الذی یکون بحذائه من مفردات
المقسوم وعملت به ما عرفت من الضرب والنقصان ثم تنقل المقسوم علیه الی جانب الیمین
بمرتبة واحدة او تنقل ما بقی من المقسوم بعد المحو والاثبات الی الیسار بمرتبة واحدة
ایضا بعد خط عرضی لیتمیز الساقط عن الثابت ثم تطلب اعظم عدد آخر کما مر ای بحیث یمکن
ضربه فی واحد واحد من مراتب المقسوم علیه ونقصانه من محاذیه من المقسوم واذا وجدته

اعدادا

ضعه عن يمين العدد الاول الذى حصلته اولا واعمل به ما عرفت من الضرب و
النقصان فان لم يوجد عدد بالصفة المذكورة فضع صفراً فى السطر الخارج وانقل
المقسوم عليه الى اليمين بمرتبة او المقسوم الى اليسار بمرتبة كما مرّ بيانه وهكذا تنقل الى آخر العمل
ليصير اول مراتب المقسوم محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه فتم العمل ح فيكون العدد الموضوع
اعلى الجدول خارج القسمة لانّ تعريف خارج القسمة يصدق عليه فان بقى شئ من المقسوم
فهو كسر مخرجه المقسوم عليه ويكون خارج القسمة ذلك العدد الموضوع فوق الجدول مع
ذلك الكسر وبرهان هذا العمل يبنى على انّ المقسوم عليه بمنزلة المضروب فيه وخارج
القسمة بمنزلة المضروب والمقسوم بمنزلة حاصل الضرب فانه اذا ضرب خارج القسمة
فى المقسوم عليه يحصل المقسوم وقد علم سابقا من الضرب انّ مراتب حاصل الضرب
بقدر مجموع مراتب المضروبين الا واحدة فاذا وضعنا آخر مراتب خارج القسمة فوق
الجدول على محاذاة اول مراتب المقسوم عليه كان واقعاً فى مرتبة فانّ مراتب المقسوم الذى
هو بمنزلة حاصل الضرب ح يصير انقص من مجموع مراتب المقسوم عليه ومراتب خارج
القسمة بمرتبة واحدة وتصير المرتبة المحاذية لاول مراتب المقسوم عليه مشتركة بين مراتب
المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة كما لا يخفى فاذا ضرب صورة آخر العدد الموضوع فوق
الجدول فى صورة آخر العدد المقسوم عليه يحصل عدد آحاده فى آخر مراتب المقسوم واذا
تعيّن مراتب آخر خارج القسمة تعينت المراتب المتقدمة عليه ايضاً وظ انّ الاعداد الحاصلة
فوق الجدول اذا ضرب كلّ منها فى المقسوم عليه وجمعت الحواصل يكون مساوية للمقسوم
فيكون هى خارج القسمة وهو المط مثاله اذا اردنا قسمة هذا العدد ١٠٩٧٥٧٢ على
هذا العدد ٥٣ رسمنا جدولا طوليا بعدد مفردات المقسوم ووضعنا آخر المقسوم عليه
محاذيا لآخر المقسوم ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه واحدا ووضعناه فوق
الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه وضربناه اولا فى الخمسة حصل خمسة ووضعناها

تحت التسعة ونقصناها منها بقي اربعة وضعناها تحت الخمسة بعد الفصل بخط عرضي
ثم ضربنا الواحد في الثلثة ونقصنا الحاصل من السبعة بقي منها اربعة وضعناها تحت
الثلثة بعد الفصل بخط عرضي ثم نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة ثم طلبنا
اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه ثمانية وضعناها فوق الجدول على الوجه السابق
وضربناها اولا في الخمسة حصل اربعون رسمناها عن يسار اخر المقسوم عليه تحت الاربعة
ونقصناها منها فلم يبق منها شيء محوناها وفصلنا بالخط العرضي تحتها ثم ضربنا الثمانية
في الثلثة حصل اربعة وعشرون رسمنا الاربعة تحت الخمسة والاثنين عن يسارهما و

	١	٨	٤	١	٥
٩ ٥	٧ ٣	٥	٧	٤ ٣	١
٤ ٤	٤ ٢				
		٤		١	
	٢ ٢				
		١ ١	٢		
			٥ ٥		
				٥	٣
			٥	٣	
		٥	٣		
	٥	٣			
٥	٣				

نقصنا الاربعة من الخمسة بقي واحد اثبتناه تحتها بعد
المحو ونقصنا الاثنين من الاربعة التي على يسار الخمسة
بقي اثنان رسمناهما تحتها بعد المحو ثم نقلنا المقسوم عليه
الى جانب اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة
فوجدناه اربعة وضعناها فوق الجدول محاذيا الاول
مراتب المقسوم عليه وضربناه اولا في الخمسة حصل عشرون
نقلناها اثنين الى اليسار بمرتبة ونقصناها من الاثنين
فلم يبق منها شيء محوناها بالخط العرضي ثم ضربنا الاربعة

في الثلثة حصل اثنا عشر نقصنا الاثنين من السبعة واخذنا للعشرة واحد نقصناه من
الواحد الموضوع على اليسار فلم يبق شيء محوناه بالخط العرضي ثم نقلنا المقسوم عليه الى جانب
اليمين بمرتبة وطلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه واحدا ضربناه في الخمسة حصل
خمسة نقصناها من الخمسة فلم يبق شيء محوناها بالخط العرضي تحتها ثم ضربناه في الثلثة حصل
ثلثة نقصناها من الاربعة بقي واحد رسمناه تحت الثلثة بعد محوها بخط عرضي ولم يمكن
بعد ذلك العدد تحصيل عدد بالصفة المذكورة فوضعنا في اول المراتب صفرا حفظا للمرتبة و

يعني خمسة رسمناها كما مر

تم العمل فخارج القسمة كان هذا العدد ٥١٤٢٨١ من الصحاح وبقي من المقسوم عليه ٧ فيكون
هو مخرجها على ما عرفت وذلك احد عشر جزءا من ثلثة وخمسين اذا فرض واحدا وهذه
صورته على ما بيناها والامتحان هنا في صحة القسمة وفسادها يكون بضرب ميزان الخارج
من القسمة في ميزان المقسوم عليه وزيادة ميزان الباقي من المقسوم ان كان قد بقي منه شيء
كما في الصورة المفروضة على الحاصل من الضرب فميزان المجتمع من الضرب والزيادة ان خالف
ميزان المقسوم فالعمل خطاء ففي الصورة المذكورة ميزان الخارج خمسة وميزان المقسوم عليه ثمانية
ومضروب الخمسة في الثمانية اربعون فاذا زيد عليها ميزان الباقي من المقسوم وهو اثنان حصل
اثنان واربعون وميزانه ستة وميزان المقسوم ايضا ستة فيغلب على الظن صحته وبرهانه
يعلم مما سبق مرارا ان مضروب خارج القسمة في المقسوم عليه يساوي المقسوم وبشكل يه من

الخامسة يتم المطلوب

الفصل السادس في استخراج الجذر

من اي عدد كان المضروب في نفسه يسمى جذرا في المحاسبات اي عند اصحاب مفتوحات الحساب والجذر في اللغة الاصل
ولما كان العدد المضروب في نفسه اصلا لجميع الاعداد الحاصلة في تلك المنازل يسمى جذرا
ويسمى ضلعا في المساحة اي عند اصحابها فانهم يسمون الخطوط المحيطة بالسطوح ذوات
الزوايا الاضلاع والسطح المربع الذي زواياه قوائم واضلاعه متساوية هو الحاصل من
ضرب ضلع من اضلاعه في نفسه فهذا السطح بمنزلة المجذور في العدد والضلع بمنزلة الجذر
وبهذا الاعتبار يطلق الضلع على الجذر كما ان المربع يطلق على المجذور ويسمى شيئا في
الجبر والمقابلة اي عند اصحابهما فان الشيء من مصطلحات ارباب الجبر والمقابلة اذ الاعداد
الواقعة في المنازل كلها مجهولات فسمي المجهول الاول الذي في منزلة الجذر بالشيء الذي
هو امر عام لكن الضلع اعم من الجذر والشيء اذ الجذر اذا ضرب في المجذور يسمى الحاصل كعبا
ويسمى ذلك العدد المجذور بالنسبة الى الكعب ضلعا وكذا بالنسبة الى مال المال وسائر المراتب
ولا يقال له جذر وشيء بالنسبة الى المال فقط ويسمى الحاصل من الضرب مجذورا اي عند اصحاب

يفرض تحت خطوط الفواصل اقل من المقسوم عليه م

الاجزاء التي اضعاف بعضها لبعض فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة اضعافها الى الاضعاف ١٢ منه

وهي مساوية للمباحث المساحة ونظائرها من مباحث الجبر والمقابلة ١٢ منه

الاعم

المفتوحات ومربعًا عند اصحاب المساحة وما لا عند اصحاب الجبر والمقابلة والعدد الذى
اريد جذره ان كان قليلا مفردًا كان او مركبا فاستخراج جذره لا يحتاج الى تامّل ان كان
العدد منطقا اذ حاصل ذلك المنطق مضروب عدد فى نفسه فيكون ذلك العدد المضروب
فى نفسه جذرًا فانّ الجذر عدد هذه صفته وان كان العدد اصمّ ولا يمكن استخراج جذره
على التحقيق لانه ليس له جذر اصلا كما سنبرهن عليه واذا اردت استخراج جذره التقريبى
فاسقط منه اى من ذلك الاصمّ اقرب الاعداد المجذورات اليه اى الى ذلك الاصمّ لكن
من المجذورات المتقدّمة عليه وانسب الباقى من ذلك المجذور الى مضعف جذر العدد
المسقط مع زيادة واحد عليه فجذر العدد المسقط الذى كان اقرب المجذورات اليه مع حاصل
النسبة اى نسبة الباقى منه الى مضعف الجذر مع زيادة واحد هو جذر العدد الاصمّ بالتقريب
مثاله نريد جذر العشرة اقرب المجذورات المتقدّمة اليه تسعة اسقطناها بقى واحد نسبناه
الى مضعف الجذر مع زيادة واحد وهو سبعة واخذنا من الواحد بتلك النسبة وقلنا ان جذر
العشرة ثلثة وسبع تقريبا ونحن نقيم البرهان على انّ العدد الاصمّ ليس له جذر اصلًا لا انّ
له جذرا لكنه غير معلوم لنا ثمّ نذكر السبب فى استخراج جذره التقريبى على الوجه المذكور و
البرهان على انّ الاصم ليس له جذر اصلا يتوقف على مقدّمة هى انه لا يجوز ان يكون مربّع
الكسر وحده او مع عدد صحيح صحيحًا امّا الاوّل فلانّ مربّع الكسر اقل من الكسر كما يدلّ عليه
تعريف الضرب فى الكسر اقل من الواحد فمربّع الكسر يكون اقل من الواحد بكثير فلا يكون صحيحًا
وامّا الثانى فلانه لو كان مربّع اثنين ونصف مثلا صحيحًا لكان مربعًا ضلعه واحد لانّ
مربّع الواحد واحد فالواحد المربّع بعد المربّع اثنين ونصف على تقدير كونه صحيحًا اذ الواحد
يعدّ جميع الاعداد الصّحيحة ضرورة فيجب ان يعدّ ضلعه وهو الواحد ضلع مربع الاثنين و
نصف الذى هو اثنان ونصف بشكل ير من الثامنة فيلزم ان يعدّ الواحد الكسر اعنى
الكل جزءه هف فاذا ثبت هذا فنقول جميع الاعداد الصّحاح الواقعة بين كل مربّعين

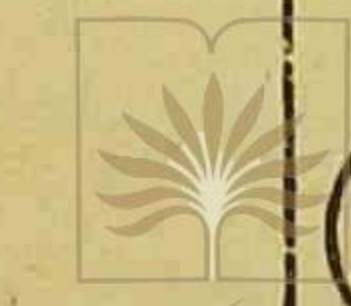
ضلعه اثنان ونصف لان حاصل ضرب الواحد فى ايضا مربع ع

ازا عد مربع مربعا عد ضلعه ضلعه

من مربعات الاعداد الطبيعية اصمات مثلا الاثنان والثلثة الواقعتان بين الواحد
والاربعة اعنى مربعى الواحد والاثنين وكذا الواقعة بين الاربعة والتسعة او الواقعة
بين التسعة والستة عشر او غيرها لان واحدا ههنا لو كان مربعا فجذره يكون اما
صحيحا فقط او كسرا فقط او صحيحا مع كسر والثلثة باطلة فجذره غير موجود اما الاول
فلان الصحيح الواقع بين المربعين اكثر من المربع الاول واقل من المربع الثانى فجذره يجب ان
يكون اكثر من جذر المربع الاول واقل من جذر المربع الثانى اذ كلما كان المجذور اكثر
من مجذور فجذره اكثر من جذره وهو ظ فلو كان جذره صحيحا لكان واقعا بين جذرى
المربعين اعنى العددين المتواليين فيكون بين العددين الطبيعيين عدد صحيح هف
واما الثانى والثالث فلانا بينا ان مربع الكسر ومربع الصحيح والكسر لا يكونان صحيحين لكن
هذه الاعداد صحاح فلا يكون مربعات لهما والتقدير انها مربعات لهما هف وذلك ما
اردناه واما السبب فى نسبة التفاوت بين المربع الاقرب وبين الاصم المط جذره الى
ضعف جذر المربع الاقل مع واحد فهو ان الحكم قد كان كذلك بين كل مربعين جذراهما
عددان متواليان لان التفاوت بين كل مربعين جذراهما عددان متواليان ضعف
جذر الاقل مع واحد فان جذر المربع الاعظم على هذا التقدير هو جذر المربع الاقل
مع واحد فيكون بشكل د من الثانية مربعه مثل مربع الاقل ومربع الواحد اعنى واحدا
وضعف مضروب الواحد فى جذر الاول اعنى ضعف جذر الاقل مثلا مربع الخمسة
خمسة وعشرون ومربع الستة ستة وثلثون والتفاضل بينهما باحد عشر وهو ضعف
الخمسة مع الواحد وعليه فقس وعلى هذا فيكون المربع الاعظم زايدا على المربع الاقل
بمجموع الواحد وضعف جذر الاقل وهو المط اذا ثبت هذا فنقول اذا زاد العدد
المط جذره على المربع الاقرب بواحد او اثنين او ثلثة مثلا ولم يصل الى المربع الذى
بعده كانت تلك الاحاد كسورا مخرجها ضعف جذر الاقل مع الواحد اذ الكسر

يزيد بزيادة عدده فاذا انتهى الى الضعف مع الواحد حصل الواحد فيكون نسبة
ذلك الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى الضعف مع الواحد ولا يراد من المخرج سوى
ذلك لكن في استخراج جذر العدد الزائد على المربع الاقرب بواحد او اثنين مثلا يوخذ
جذر المربع الاقرب ويضرب الكسر في نفسه ثم في ضعف الجذر كما اقتضاه شكل ي من
الثانية فيكون مربع الجذر الحاصل بالعمل المذكور قريبا الى العدد المط جذره بحيث يكون
التفاوت بينهما بكسر او كسور قليلة ويكون دائما مربع الجذر الحاصل بذلك العمل اقل من
العدد المط جذره بيانه ان الجذر الذي حصلناه للعدد المط جذره هو مجموع جذر
المربع الاقرب اليه وكسر يكون نسبته الى الواحد كنسبة التفاوت بين المربع الاقرب
والعدد المط جذره الى ضعف جذر المربع الاقرب مع الواحد كما عرفت من العمل فيكون
بشكل يط من السابعة مضروب الكسر في ضعف الجذر مع الواحد مساويا المضروب
الواحد في التفاوت اعني نفس التفاوت وهذا المضروب اعني التفاوت اكثر من
مضروب الكسر في نفسه وفي ضعف الجذر لان المضروب فيه في الاول اعظم من
المضروب فيه في الثاني والمضروب وهو الكسر واحد اذا عرفت هذا فنقول العدد
المط جذره مساو لمجموع المربع الاقرب والتفاوت بينهما ومربع الجذر الحاصل بالعمل
مساو للمربع الاقرب ايض ولمضروب الكسر في نفسه وفي ضعف الجذر فيكون العدد
المط جذره اكثر من مربع الجذر الحاصل بالعمل لان احد جزئيه اعظم من جزء مربع الجذر
الحاصل بالعمل والجزء الثاني مشترك بينهما واما تعيين قدر التفاوت فليس هذا محله
بل يطلب من الكتب المطولة وان كان العدد كثيرا لا يمكن استخراج جذره الا بالعمل فضعه
اي العدد الذي اردنا استخراج جذره خلال جدول طولي كالمقسوم حيث كنت
تضعه خلال هناك وعلم مراتبه اي مراتب الجدول بتخطي مرتبة مرتبة بان تعلم على اول
المراتب بنقطة ثم على ثالثها ثم على خامسها وهكذا بتخطي مرتبة مرتبة الى ان ينتهي الى

المرتبة الاخيرة والغرض من اعلام المراتب بالنقاط على الوجه المذكور تميز المراتب المنقطة
عن غيرها وذلك لان المفردات الواقعة في مراتب الافراد منطقة والمفردات الواقعة
في مراتب الازواج اصمه بمعنى انه قد يكون المفرد الواقع في المراتب الافرادية مجذورا لا
ان جميع الاعداد الواقعة فيها مجذورات واما المفرد الواقع في المراتب الزوجية فلا
يكون شيء منها مجذورا ابدا بيان ذلك ان في مرتبة الاحاد توجد اعداد مجذورة هي الواحد
والاربعة والتسعة وفي مراتب العشرات لا يوجد مفرد مجذور اصلا وفي مرتبة المات
يوجد مفردات مجذورة وهي المفردات النسبية لمفردات الاحاد المجذورة اعني المائة
والاربعمائة والتسعمائة وحكم مرتبة الالوف كحكم مرتبة العشرات وحكم مرتبة عشرات
الالوف كحكم مرتبة المات وعلى هذا القياس وذلك لان عقود المراتب متناسبة
بالعشر فعقد كل مرتبة عشر عقد المرتبة التي فوقها وقد بين في ثامن تاسعة الاصول
ان الاعداد المتوالية المتناسبة من الواحد فثالث الواحد مربع وكذا خامسه و
سابعه وما بعده بترك واحد ويوخذ واحد والذي يلي الواحد اعني العشرة ههنا
ليس بمربع فلا مربع في غير المراتب المذكورة وبالعاشر من تلك المقالة ثم تطلب اكثر
عدد مفرد من الاحاد اذا ضرب ذلك العدد في نفسه من غير ملاحظة مرتبة بل على انه
من الاحاد ونقص الحاصل من الضرب مما يحاذي العلامة الاخيرة اي من صورة
الرقم التي عليها العلامة الاخيرة من غير ملاحظة مرتبتها بل على انها من الاحاد ومما
عن يساره ان كان على يساره شيء ولو لم يكن في محاذاة المرتبة التي عليها العلامة
الاخيرة عدد بل يكون صفر انقص مما عن يساره افناه جواب اذا والضمير للعدد المحاذي
والمراد ان الاكثر الذي حصلناه وضربناه في نفسه يجب ان يكون ناقصا من ذي المحاذي
ومما عن يساره افناه بالكلية او بقي منه بقية اقل من العدد المنقوص منه فان وجدته
وضعته فوقها اي فوق العلامة الاخيرة وتحتها ايضا بمسافة يقتضيها العمل كما عرفت

فی القسمة وضربت العدد الفوقانی فی العدد التحتانی والغرض من هذا الضرب تحصیل
مربع العدد الذی وجدناه بالصفة المذکورة وهذا المربع ان کان اقل من العشرة کان مرتبته
هی مرتبة العدد الفوقانی ای مرتبة العدد المنطق الذی هو بازائه وان کان اکثر من العشرة
یکون عشراتها من المرتبة التی علی یسارها واحادها من المرتبة التی تحاذیها ووضعت
الحاصل تحت العدد المط جذره لکن لا مطلقا بل بحیث یحاذی احاده ای احاد الحاصل
العدد المضروب فیه ویکون عشراته بعده بمرتبة ونقصته ای الحاصل الذی هو مربع
العدد المفروض کونه من الاحاد مما یحاذیه من صورة العدد التی هی بازاء العلامة ان کان
الحاصل اقل من العشرة ولو کان ازید منها ای نقصته مما یحاذیه ومما عن یساره وهل
یمکن ان یکون عشرة فقط قیل لا لما مر ان العشرات لا یکون مجذورة وفیه نظر اذ یجوز ان
یکون تلک العشرة بحسب الواقع مائة او عقد اخر من العدد المجذورة ووضعت الباقی
من النقصان تحته ای تحت ذلک العدد بعد الفاصلة بالخط العرضی کما عرفت لیدل علی
المحو ثم تزید العدد الفوقانی علی العدد التحتانی ای تضعف ذلک المفرد الذی طلبته و
وجدته ووضعته فوق العلامة وتنقل الجمع الحاصل من التضعیف الی جانب الیمین
بمرتبة واحدة فقط لیصیر المجموع محاذیا للصورة التی لیس علیها علامة ثم تطلب اعظم عدد
مفرد کل ای من الاحاد وانا وضعته فوق العلامة التی قبل العلامة الاخیرة وتحتها
لکون تلک المرتبة مرتبة العمل کما عرفت امکن ضربه ای ضرب ذلک العدد فی مرتبة من
من العدد التحتانی ای فی نفسه وفی المجموع المنقول الذی هو ضعف المفرد الاول وامکن
ایضا نقصان الحاصل من الضرب مما یحاذیه ای مما یحاذی ذلک العدد المفرد الاعظم من
صورة العدد التی علیها العلامة المتقدمة علی العلامة الاخیرة ومما عن یساره من
الاعداد علی ما عرفت فاذا وجدته وعملت به ما عرفت من ضربه فی نفسه وفی العدد المنقول
الذی هو ضعف المفرد الاول ونقصان الحاصل من المحاذی ومما عن یساره ان کان

فيه شئ والفصل بين المحو والاثبات بخط عرضى تحت الفوقانى على التحتانى اى ضعف
ذلك المفرد على ما عرفت ونقلت ما فى السطر التحتانى وهذا هو المجموع مع المجموع الاول
الى جانب اليمين بمرتبة واحدة ولا يذهب عليك انه اذا زيد الفوق على التحت وكان المجموع
عشرة او ازيد يوخذ للعشرة واحدًا ويزاد على المفرد الاول ويوضع الاحاد على يمين ذلك
المفرد وان لم يوجد عدد بالصفة المذكورة اما لخلو المرتبة المحاذية لتلك العلامة من العدد
او لعدم امكان نقصان الحاصل من الضرب فضع فوق العلامة وتحتها صفرا وانقل المجموع
الموجود مرة اخرى الى جانب اليمين وهكذا تعمل فى المفرد الثالث اذا وجدته بعد الطلب
وكذا الرابع والخامس الى ان يتم العمل وينتهى العلامات الموضوعة فان كانت المفردات
التى وجدتها بتلك الصفة اربعة كان مربع المفرد الرابع وضعف سطحه فى المفردات الثلث
المتقدمة مع مربع المفردات الثلث المذكورة مساويا للعدد المطلوب جذره فيكون المفردات الاربعة
جذر العدد المذكور ولو كانت المفردات التى وجدتها بتلك الصفة خمسة او ستة فعلى ذلك
القياس فما كان فوق الجدول من الاعداد وهو الجذر لذلك العدد الكثير الذى اريد
استخراجه فان لم يبق شئ تحت الخطوط الفواصل وهى الخطوط العرضية الدالة على المحو او
الاثبات فالعدد منطق لكون تلك الاعداد جذره من غير كسر ولا يراد من المنطق سوى
ذلك وان بقى بعد تمام العمل تحت الخطوط الفواصل عدد ولا محالة يكون اقل من العدد الموضوع
تحت الجدول اذ لو لم يكن اقل منه لم يكن المفردات الموضوعة فوق الجدول اعظم مفرد بالصفة
المذكورة وهو خلاف ما فرض ذلك العدد وتلك البقية كسر مخرجها يحصل من زيادة ما
فوق العلامة الاولى مع واحد على العدد التحتانى فتنسب البقية الى هذا المجموع مع
الواحد وينبغى ان يرد الى اقل عددين على نسبتها ان لم يكونا كذلك فيكون العدد
الحاصل فوق الجدول مع ذلك الكسر جذر العدد المطلوب مثاله اردنا جذر هذا
العدد ١٢٨١٧٢ عملنا ما قلنا صار هكذا من وضع العدد خلال الجدول فى الطول

وعلمنا على المرتبة الاولى والثالثة والخامسة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المتقدمة
وجدناه ثلثه وضعناها فوق العلامة الاخيرة وتحتها وضربناها فى نفسها حصل
تسعة وضعناها محاذية للثلثة ونقصناها من الاثنين ومما عن يسارها بقى منها
ثلثة رسمناها تحتها بعد محوها بالخط العرضى ثم زدنا الثلثة على الثلثة حصل ستة و
نقلنا المجموع الى اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه خمسة وضعناها
فوق العلامة التى قبل العلامة الاخيرة وتحتها ثم ضربناها اولا فى ستة حصل ثلثون
رسمناها بعد مرتبة المضروب بمرتبة اعنى تحت الثلثة ونقصناها من الثلثة فلم يبق
شئ محوناها بالخط العرضى ثم ضربنا الخمسة فى الخمسة حصل خمسة وعشرون رسمناها
بحذاء الخمسة وعشراتها عن يسارها تحت الثمانية ونقصناها منها بقى ستة رسمناها
تحتها بعد المحو بالخط العرضى ولما لم يكن نقصان الخمسة من الواحد اخذناها من الستة
التى على يسارها واحدا بقيت خمسة وزدناها على الواحد حصل احد عشر نقصنا منه
الخمسة بقى ستة رسمناها تحتها ثم زدنا الفوقانى على التحتانى ونقلنا المجموع مع المجموع
الاول الى جانب اليمين بمرتبة ووضعنا العشرات فى تلك المرتبة من غير نقل ووضعنا
قبلها صفرا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه ثمانية وضعناها فوق العلامة
الاولى وتحتها وضربناها اولا فى السبعة حصل ستة وخمسون اثبتنا احادها محاذية
لها وعشراتها فيما بعدها ونقصنا الخمسة من الخمسة فلم يبق شئ والستة ايضا من الستة
فلم يبق شئ ثم ضربنا الثمانية فى الثمانية حصل اربعة وستون نقصناها من محاذيها
الستة من السبعة بقى واحد والاربعة لا يمكن نقصها من الاثنين اخذنا لها واحدا
بعشرة مما عن يسارها بعد المحو بالخط العرضى صار اثنى عشر نقصنا منها اربعة بقى
ثمانية رسمناها تحتها بعد الفصل الخط العرضى وبقى تحت الخطوط الفواصل بين
المحو والاثبات من العدد المطلوب جذره ثمانية فهى كسر مخرجها العدد الحاصل من زيادة

خلقة

مافوق العلامة الاولى وواحد وهو هنا تسعة على العدد والتحتانى اعنى ١٧ ٧١ تدل
النسخ فى هذه الرقوم ففى بعضها انها سبعمائة ٧٥٨ وثمانية وعلى هذا يكون قوله اعنى تفسيرا
للتحتانى فقط اذ التحتانى ذلك بعد تمام العمل وفى بعضها سبعمائة وسبعة عشر وعلى هذا
يكون قوله اعنى تفسير للتحتانى مع الزيادة فيكون العدد الواقع فوق الجدول مع الكسر وهو الثمانية
المضافة الى سبعمائة وسبعة عشر فانه مخرجها هو جذر العدد المطلوب بالتقريب وبرهان
هذا العمل موقوف على مقدمة وهى ان كل عددين تكون مربعاهما وضعف مضروب احدهما
فى الاخر مساويا لعدد ثالث فانهما لو جمعا كان مربع مجموعهما مساويا للعدد الثالث ايضا
بقوة شكل من الثانية فيكون مجموع العددين جذر العدد الثالث اذ لا يراد من جذر
العدد الا عدد اذا ضرب فى نفسه يساوى الحاصل من الضرب العدد المفروض اذا ثبت هذا
فنقول اذا ضربنا عددا فى نفسه مرة وساوى مربعه العدد المطلوب جذره يكون العدد
المضروب فى نفسه جذرا له لكونه بصفة الجذر واذا لم يساوه فلو فرضنا عددا وضربناه
فى نفسه وعددا اخر ضربناه فى نفسه مرة وفى العدد الاول مرتين حصل لنا مربع العددين
وضعف مضروب احدهما فى الاخر فان ساوى ذلك المجموع العدد المط جذره يكون مجموع
العددين جذرا له كما قلنا فى المقدمة وان بقى من العدد المطلوب جذره شئ بعد
اسقاط المجموع وقد علم ان ذلك المجموع هو مربع مجموع العددين فلو ضربنا عددا اخر فى نفسه
مرة وفى مجموع العددين مرتين وجمعناه مع مربع مجموع العددين حصل مربع مجموع العددين
ومربع العدد الاخر وضعف مضروب احدهما فى الاخر فان يساوى هذا المجموع العدد المطلوب
كان مجموع العددين مع العدد الاخر جذرا له لما بيناه فى المقدمة وكذا لو بقى شئ من العدد
بعد العمل المذكور فاما ان يحتمل العدد المذكور العمل بحيث لا يبقى منه شئ فالعدد منطق
او يبقى بقية لا يحتمل العمل المذكور فالعدد اصم فاذا زيد ما فوق العلامة الاولى على ما تحتها
صار العدد الموضوع تحت الجدول ضعف العدد الموضوع فوقه واذا نقص البقية من العدد

المط جذره كان الباقى مربع العدد الذى فوق الجدول فاذا زيد واحد على ضعف العدد
الذى فوق الجدول وضممنا المجموع الى المربع الاول كان الحاصل مربعا يزيد على المربع الاول
بواحد لان المربع الثانى يساوى مجموع مربع العدد الاول ومربع الواحد وضعف سطح
الواحد فى العدد الاول كما عرفت فى شكل د من الثلثية ومربع الواحد واحد فيكون الفضل
بين المربعين بقدر مجموع الواحد وضعف العدد الموضوع فوق الجدول فيكون جذر
المربع الثانى العدد الموضوع فوق الجدول مع الواحد ولو ضممنا البقية الى العدد المط جذره
كان جذر المجموع العدد الموضوع فوق الجدول مع الكسر فذلك الكسر اذا ضرب فى نفسه وفى
ضعف العدد الموضوع فوق الجدول حصل عدد البقية تقريبا فلو كان عدد البقية هو
مضروب الكسر فى ضعف العدد الموضوع فوق الجدول فقط كان بحكم الضرب نسبة عدد
البقية الى ضعف العدد الموضوع فوق الجدول كنسبة الكسر المذكور الى الواحد ويلزم بشكل
يط من السابعة ان يكون عدد البقية هو الكسر المذكور ومخرجه هو ضعف العدد الموضوع فوق
الجدول لكن قد عرفت ان مخرج عدد البقية هو ضعف الجذر مع الواحد فيكون مصرف
عددها فى الضعف مع الواحد مساويا لها فلا بد من زيادة الواحد وبوجه آخر انا كان
عدد البقية هو الحاصل من ضرب الكسر فى نفسه وفى ضعف العدد الموضوع فوق الجدول
فيكون قد زدنا على ضعف العدد الموضوع فوق الجدول مضروب الكسر فى نفسه واذا
زيد على المنسوب شىء ينبغى ان يزاد على المنسوب اليه شىء بتلك النسبة لئلا يتغير النسبة
فزيد على ضعف العدد المذكور واحد لذلك وهذا امر تقريبى لا نه ينبغى ان يزاد على ضعف
العدد المذكور اقل من الواحد كما اشرنا اليه سابقا والامتحان فى صحة العمل وفساده يكون
بضرب ميزان الخارج بالعمل المذكور فى نفسه وزيادة ميزان الباقى من العدد المطلوب جذره
ان كان هناك باق كما لو كان العدد لا اصم والا اكتفى بضرب ميزان الخارج فى نفسه على الحاصل
من ضرب الميزان فى نفسه فميزان المجتمع من الضرب والزيادة ان خالف ميزان العدد المطلوب

انما قلنا تقريبا لان الحاصل بعد العمل اعنى ضرب الكسر فى نفسه فى ضعف الجذر الموضوع فوق الجدول ينقص لا يساوى البقية بل عنه بكسر او كسور فلهذا كما اشرنا اليه سابقا منه

حاصله ان زدنا على ضعف العدد الموضوع فوق الجدول مربع الكسر فلا بد من زيادة شىء فى المنسوب اليه اعنى ضعف العدد المذكور وينبغى ان لا اقل من الواحد فزيد الواحد لذلك منه

جذره فالعمل خطاء ولنوضح ذلك بمثال اذا اردنا ميزان الجذر لاربعمائة تاخذ ميزانه بالتسعة
يكون اربعة نضربها في نفسها يكون ستة عشر ناخذ ميزانها بالتسعة يكون سبعة فالسبعة
ميزان الجذر اعني الميزان الذي يقابل به ميزان الخارج بعمل الجذر ففي الجدول المذكور
ميزان الخارج سبعة ومضروبه في نفسه تسعة واربعون ومع زيادة الثمانية عليه يكون
سبعة وخمسين ميزانها ثلثة وميزان العدد المطـ جذره ايضـ ثلثة وبرهانه ان مضروب العدد
في نفسه مساو المضروب اجزائه في اجزائه كما سلف وظـ ان ميزان العدد من جملة اجزائه
فاذا ضرب في نفسه وحصل حاصل كان ذلك الحاصل مساويا لمضروب ميزان العدد في
نفسه فلو تخالفا بين الخطاء **الباب الثاني** من الابواب الستة في حساب الكسور وفيه
ثلثة مقدمات وستة فصول **المقدمة الاولى** في بيان النسب بين الاعداد كل عددين
غير الواحد لعله وجه التقييد بان الواحد يعد جميع الاعداد الصحيحة فلو جعل المقسم
شاملا له لم يتصور التقسيم على هذا الوجه ولو قلنا بخروجه من العدد فلا كلام ان تساويا
في العدد فمتماثلان كالثلثة والثلثة والاربعة والاربعة ونحوهما وفيه شيء سيجيء والا
يكونا متساويين بل مختلفين فلا يخ الحال من ان يكون اقلهما يعد اكثرهما اولا فان افنى
اقلهما الاكثر بالعد والمراد بان الاقل اذا نقص من الاكثر مرة بعد اخرى او قسم الاكثر
على الاقل لم يبق من الاكثر شيء فمتداخلان كالاربعة والثمانية فانها اذا نقصت منها
مرتين افنتها والا تفنيه بالعد فلا يخ من ان يعدهما ثالث غير الواحد اولا فان عدهما ثالث
غير الواحد فمتوافقان وقد يطلق عليهما المتشاركان ايضـ والكسر الذي هو اي العاد
مخرجه وفقهما كالاربعة والستة فان الاثنين يعدانهما وهما مخرج النصف ولا محة يكون
النصف موجودا فيهما فهو وفقهما ويسمى نصف كل واحد من العددين جزء الوفق لذلك
العدد فالثلثة جزء وفق الستة والاثنان جزء وفق الاربعة والا يعدهما ثالث غير الواحد
فمتباينان كالستة والسبعة والتماثل بين الاعداد بين بنفسه غير محتاج الى البيان قد

فنصف الستة وهو ثلثة يسمى وفق الستة وكذا نصف الاربعة وهو اثنان وفقها نخ

يناقش

يناقش في تماثل الاعداد مع قطع النظر عن معروضها اذ لا يعقل التغاير بين الاربعة و
الاربعة بلا اعتبار عروضها الشئ فلا يتصور فيها التماثل ومن ثم لم يذكره صاحب الشمسية
فان قيل اليس الفقهاء يذكرونه في حساب التركات فما وجهه قلت الفقهاء يعبرون الاعداد
باعتبار عروضها لشئ فيتاتى فيها التماثل عندهم بخلاف اهل علم الحساب فانهم يعبرون
الاعداد بلا عروضها لشئ فلا يتصور التماثل فتامل ويعرف البواقي من الاقسام الثلثة
بقسمة الاكثر من العددين على الاقل منهما فان لم يبق شئ من العدد الاكثر المقسوم بان ينقسم
على الاقل من غير كسر فهما متداخلان فلا حاجة فيه الى البرهان ففي المثال السابق لو قسمنا الثمانية
على الاربعة لم يبق عدد واعلم ان اطلاق المتداخلين على العددين المذكورين لا يخفى ما فيه
لان التداخل من باب التفاعل وهو يكون من الجانبين وههنا ليس كذلك الا ان يقال هذا
اصطلاح وهو لا يلزم مناسبة للمعنى اللغوي او يقال الدخول حقيقة من جانب الاقل وقبول
الدخول من جانب الاكثر والقبول قد يقوم مقام الفعل وان بقي عدد قسمنا المقسوم عليه
على الباقي من المقسوم وهكذا يفعل جميع المراتب الى ان لا يبقى شئ من الاعداد وح فالعددان
متوافقان والعدد المقسوم عليه الاخير الذي انتهت القسمة اليه فهو العاد لهما ففي المثال
السابق لو قسمنا الستة على الاربعة بقي اثنان قسمنا الاربعة عليهما خرج اثنان وانتهت
القسمة بهما اذ لو تنتهي الى ذلك قبل الانتهاء الى الواحد لكانا متباينين بالشكل الاول من
السابعة فهما اكثر عدد يعد العددين المذكورين كما بين في شكل ب من السابعة وبهذا
الطريق يستخرج اكثر عدد يعد اعدادا متشاركة اكثر من اثنين مثلا يفرض الاعداد اربعة
والاول اصغر من الثاني فنقصه منه على الوجه المذكور الى ان يبقى بقية قبل الانتهاء
الى الواحد والا كانا متباينين بشكل ا من السابعة فهذا الباقي اكثر عدد يعد العددين
الاولين ثم يستخرج اكثر عدد يعد هذا الباقي الاخير والعدد الرابع فهذا العدد
الثالث المستخرج الاخير هو اكثر عدد يعد الاعداد الاربعة المذكورة كما بين في شكل ح

من السابعة والكسر المسمى لذلك العدد يكون موجودا في تلك الاعداد كلها فهو وفقها
واعلم ان ما ذكره المص من اعتبار عدم عد الاقل للاكثر في المتشارك هو المعمول بين اهل
الحساب وعليه جرى اصطلاحهم واقليدس في كتابه لم يعتبر هذا القيد وجعل المتداخلين
من اقسام المتشاركين وفسّر الاعداد المتوافقة بانها التي يعدها جميعا غير الواحد و
اعتبر في البراهين عد العدد لنفسه فالاثنان والاربعة عنده متشاركان لان الاثنين
يعد نفسه ويعد الاربعة ايض ولا مشاححة في الاصطلاح او يبقى واحد فقط كما في المثال
السابق فانا اذا قسمنا السبعة على الستة بقي واحد فمتباينان اي فالعددان متباينان كما
دلّ عليه شكل آمن السابعة هذا ما ذكره المص من التقسيم بين العددين بيان اقل ما يوجد
فيه الاقسام والا فهي كما توجد بين عددين يوجد بين ثلثة اعداد او اكثر وقد بيّنا التوافق
فيما هو اكثر من العددين واما التباين بين الاعداد الكثيرة فقط كالستة والسبعة و
الخمسة وكذا التماثل والتداخل ثم الكسر امّا منطق وهو الكسور التسعة المشهورة
النّصف والثلث والرّبع والخمس والسّدس والسّبع والثمن والتسع والعشر وانّما
سمّيت منطقة لانّ لها اسما موضوعة يطلق عليها وينطق بها من غير اضافة و نسبة
الى المخرج وقد يسمّى بالكسور المفتوحة ايض وامّهات الكسور ايض لانّ ساير الكسور المنطقة
انما يتولد منها بالاضافة او التركيب او التكرير او اصمّ وهو غير الكسور التسعة ولا
يمكن التعبير عنه في اللغة العربيّة الا بالجزء من العدد الذي يفرض واحدا كجزء من احد
عشر او جزءان منها وانما قيدنا التعبير بكونه في اللغة العربية لان احدا لو وضع لجزء من
احد عشر لفظا مفردا لامكنه التعبير عنه بغير الاضافة الى المخرج لكنّه خارج عن وضع
اللّغة العربيّة فان العرب انّما وضعوا الكسور بالنسبة الى العشرة فما دونها الى الاثنين
ولم يضعوا للكسور المنسوبة الى ما فوق العشرة لفظا مفردا يمكن التعبير عنه في لغتهم
وكل منهما اي من الكسر المنطق والاصمّ ينقسم الى اربعة اقسام وذلك لان الكسر امّا مفرد

غير مضاف الى كسر آخر ولا مكررا ولا معطوفا كالثلث فان معناه جزء واحد من ثلثة
اجزاء هي واحد مطلق وجزء من احد عشر فانّ معناه جزء واحد من احد عشر جزءا يفرض
واحد امطلقا وهو القسم الاول او مكررا اى كسورا متعددة منسوبة الى شئ هو واحد
كالثلثين وجزئين من احد عشر وهو القسم الثاني او مضاف اى كسرا وكسور منسوبة
الى شئ مضاف الى غيره كنصف السدس فانّ معناه جزء واحد من اثنين هما واحدُ
منسوب الى ستة هي واحد مطلق وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر ومعناه ان
يقسم الصحيح الى ثلثة عشر جزءا وناخذ جزءا واحدا منها نقسمه احد عشر جزءا تاما ونأخذ
منها واحدا فيكون ذلك الجزء هو الكسر المضاف ويكون الواحد ثلثة عشر جزءا او كل
من تلك الاجزاء احد عشر كسرا مضافا وهذا هو القسم الثالث واعلم انّ في الكسر
المضاف لا يتفاوت الحال بتقديم لفظ احد الكسرين على لفظ الآخر اذ لا فرق بين نصف
السدس وسدس النصف ولا بين جزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر وبين جزء
من ثلثة عشر من جزء من احد عشر الا انّ العادة قد جرت بتقديم الاكثر على الاقل او
معطوف على غيره وقد يعبر عنه بالمركب كالنصف والثلث وجزء من احد عشر وجزء
من ثلثة عشر وهذا هو القسم الرابع ووجه الحصر في الاقسام الاربعة انّ العدد المنسوب
امّا ان يعتبر بنسبة نفسه الى المنسوب اليه او بنسبة مجتمعة من نسب اقسامه اليه والاول
امّا ان يعتبر بنسبة الى المنسوب اليه من غير ملاحظة واسطة وهي نسبة الكسر المفرد او
بملاحظة واسطة وهي نسبة الكسر المضاف والثاني اى الذي يعتبر نسبة مجتمعة من نسب
اقسامه اليه اما ان يكون نسب الاقسام اليه متماثلة وهي نسبة الكسر المكرر او مختلفة اي
غير متحدة سواء كان متساويات كثلث ثمن وربع سدس في الاثنين من اربعة وعشرين
او لا كثلث وربع في سبعة من اثني عشر وهي نسبة الكسر المركب واذا رسمنا الكسر بالكتابة
فان كان معه صحيح فارسمه فوقه اى ارسم الصحيح فوق الكسر وارسم الكسر تحته اى تحت الصحيح

فوق المخرج الذى للكسر ليدل المخرج عليه والا يكن معه صحيح فضع صفرا هكذا ليعلم ان مما تحته
كسر وقد جرت العادة بالفصل بين الصحيح والكسر او بين الصفر والكسر بخط عرضى وفى الكسر
المعطوف يرسمونا الواو ليعلم منها العطف وفى الاصم المضاف يرسمون لفظ من بدل
على الاضافة فالواحد والثلثان هكذا ١ ٢/٣ رسمت الواحد فوق الكسر ثم رسمت عدد
الكسر تحته ودللت عليه بمخرجه ونصف وخمسة اسداس هكذا ٥/٦ ١/٢ ووضعت صفرا فوق
الكسر ثم رسمت عدده تحت الصفر ودللت عليه بمخرجه والخمسان وثلثة ارباع هكذا ٢/٥ و ٣/٤
فى المعطوف من الكسر المنطق وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر فى المضاف الاصم
هكذا ١/١١ من ١/١٣ واعلم ان لرسم الكسر المعطوف وجها آخر وهو ان تجمع الكسر من مخرجه
تثبت مع المخرج على صورة الكسر المركب ففى رسم الربع ومع السدس تاخذهما من مخرجهما
وذلك خمسة من اثنى عشر فتضعهما مع المخرج هكذا ٥/١٢ لكن هذا يجرى فيما نقص عن مخرجه
لاما زاد عليه كالمثال الذى ذكره المصنف

المقالة الثانية فى كيفية تحصيل الكسور

من مخارجها مخرج الكسر اقل عدد صحيح يصح منه ذلك الكسر اى يوجد له كسر صحيح من نوع
ذلك الكسر كالثلث فان مخرجه الثلثة لانها اقل عدد صحيح يصح منه الثلث وفى
التقييد بالاقل اشارة الى ان النسبة الحاصلة بين الكسر ومخرجه توجد فى اعداد غير
متناهية فان النصف مثلا يوجد فى الاثنين بالنسبة الى الواحد وفى الاربعة بالنسبة
الى الاثنين وفى الستة بالنسبة الى الثلثة وفى الثمانية بالنسبة الى الاربعة وفى
العشرة بالنسبة الى الخمسة وهكذا ولكن لا يطلق المخرج الا على اقل عدد يصح منه النصف
كالاثنين بالنسبة الى الواحد فقط وبرهانه يتوقف على مقدمة وهى ان الكسر المطلق
اقل من الواحد المقسوم للعدد البتة والكسر المنسوب الى عدد يجوز ان يكون مثل الواحد
المقسوم او اقل منه او اكثر وعلى هذا فالكسر المنسوب الى عدد قد يكون صحيحا لا كسر معه
سواء كان عددا او واحدا وقد يكون مركبا من صحيح وكسر وكذلك الواحد المنسوب اليه

فهمنا

فههنا اربعة اقسام والقسم الذي يكون المنسوب والمنسوب اليه صحيحين فقط يسمى الكسر
الصحيح والباقية الكسر المنكسر والصحيح بهذا المعنى مغاير للصحيح بالمعنى المتقدم مثال الكسر الصحيح
واحد من ثلثة او اثنان من ستة وهما صحيحان ايض ومثال الثاني واحد ونصف من ثلثة
فانهما نصفها وليسا بصحيحين فقط وكذا واحد ونصف من اربعة ونصف فانهما ثلثاها وليسا
بصحيحين فقط اذا عرفت هذا فنقول اذا فرضنا اب واحدا مقوما بعدد معلوم وقسمناه
الى ثلثة اقسام اح حه هب متساوية وهي اح حه هب فيكون نسبة اح الى اب الذي
هو الواحد نسبة الثلث ولا شك ان مثل هذه النسبة يوجد في اعداد اخر كواحد من
ثلثة واثنين من ستة وواحد وثلث من اربعة وهكذا الى ما لا يتناهى فان جميعها الى
ثلث لكن بعضها صحيح وبعضها غير صحيح وايض بعضها صحيح فقط وبعضها مركب من الصحيح و
الكسر والعدد الصحيح الذي له كسر وصحيح من نوع ذلك الكسر اي الثلث هو الواحد من الثلثة
وهما متباينان وقد ثبت بشكل كب من السابعة ان المتباينين اقل عددين على نسبتهما
فثبت بما قلناه ان مخرج الكسر اقل عدد موصوف بالصفة المذكورة فمخرج الكسر المفرد
لما كان هو عبارة عن جزء واحد منسوب الى اجزاء متساوية فرضت واحدا ولا شك ان الواحد
يعد المجموع المتألف من امثاله فالكسر المفرد يعد الواحد المنسوب اليه ذلك الكسر ويكون
في الواحد امثاله بعدد امثال ذلك الكسر في الواحد مخرجه كما اذا قسمنا الواحد الى
ثلثة اجزاء ففيه من امثال جزء واحد ثلثة فالثلثة مخرج الثلث وان قسمنا الواحد
الى احد عشر جزءا ففيه من امثال جزء واحد احد عشر فاحد عشر مخرج ذلك الكسر و
برهنا انا نقسم الواحد الى ثلثة اجزاء مثلا ولا شك ان في الثلثة من امثال الواحد
ثلثة بشكل يه من الخامسة نسبة الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى العدد الذي هو
مخرج ذلك الكسر المفرد اعني الثلثة فحاصل ضرب الكسر في المخرج اي تضعيف الكسر بعدة
احاد المخرج وهو الثلثة هو الواحد ومعلوم ان تضعيف الواحد بعدة احاد المخرج هو

بعينه المخرج فالكسر يصح من المخرج والواحد ذلك الكسر منه ولا يصح هذا الكسر عن اقل منه
والا لكان اقل من الواحد مثلا في المثال المذكور لو امكن ان يصح الثلث من الاثنين
لكان نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى الاثنين وقد كان كنسبته الى الثلثة فالاثنان
والثلثة متساويان فيكون الثلثة اعني عدد امثال الثلثة في الواحد اقل عدد له ثلث
صحيح فيكون مخرج الثلث وقس عليه باقي الكسور وهو اي مخرج الكسر المفرد بعينه مخرج
الكسر المكرر كالثلثين وجزئين من احد عشر جزءا فان مخرجهما بعينه مخرج الثلث اعني
الثلثة ومخرج جزء من احد عشر اعني احد عشر نفسه وبرهانه ان كل عدد له كسر مفرد فله كسور
من ذلك النوع وكل عدد له كسور مفردة فله كسر واحد منها ضرورة فيجب ان يكون اقل
اقل عدد له كسور مكررة هو بعينه اقل عدد له كسر مفرد من تلك الكسور اذ لو لم يكن هو بعينه
لكان اما اكثر منه او اقل فان كان اكثر يكون مخرج الكسر المفرد اقل منه ويكون له كسور المكررة
وايضا لما ذكرنا فلا يكون العدد الذي فرضناه اقل عدد له الكسور المكررة اقل عدد هف
وان كان اقل منه ويكون له الكسر المفرد لما بيناه فلا يكون مخرج الكسر المفرد الذي اخذناه
اقل عدد هف فثبت قول المصنف لا يقال مخرج الكسر المكرر قد يكون غير مخرج المفرد فان ثلثة
اتساع مثلا يصح من ثلثة لانا نمنع صحة ثلثة اتساع من ثلثة او معنى صحة ثلثة اتساع
من شيء ان يصح منه كل واحد واحد من تلك الاتساع لا انه يصح مجموع تلك الاتساع
منه والا لكان كسرا مفردا فان المجموع من حيث هو واحد ونسبة الواحد الى الشيء
يحصل منه كسر مفرد لا مكرر ومخرج الكسر المضاف هو العدد الحاصل من ضرب مخارج
مفرداته بعضها في بعض بان يضرب احدهما في الاخر ثم الحاصل من الضرب في الثالث
هكذا الى ان يضرب في اخر المخارج ولا يلتفت الى توافق المخارج وتداخلها ففي نصف السدس
تضرب الاثنين في الستة تبلغ اثني عشر وفي جزء من احد عشر من جزء من تسعة عشر
تضرب احدهما في الاخر تبلغ مائتان وتسعة وبرهانه ان كل ثلثة اشياء كاب ج

الاجزاء التي اضعاف بعضها

في الاصح عند الواسع

ح ء جعل احدهما ولكن ب ح وسطا بين الاخيرين فانّ نسبة الاول الى الثالث اعنى
نسبة اب الى ح ء مؤلفة من اب ح ح ء نسبة اب الى ب ح ومن نسبة ب ح الى ح
ء وكذا لو كانت الوسايط اكثر كما اقتضاه مصادرة سادسة الاصول فلو اخذنا كسرًا
كثلث مثلا ونسبناه الى كسر اخر كخمس مثلا ونسبنا الكسر الاخر وهو الخمس الى الواحد يكون
نسبة الكسر الاول الى الواحد مؤلفة من نسبة الكسر الاول الى الكسر الثانى ومن نسبة الكسر
الثانى الى الواحد وذلك ثلث خمس اذ نسبة الثلث الى الواحد كنسبة الواحد الى الثلثة
المسمّاة بالثلث ونسبة الخمس الى الواحد كنسبة الواحد الى خمسة المسمّاة بالخمس فانّ نسبة
كل كسر الى الواحد كنسبة الواحد الى مخرج ذلك الكسر على ما بيّناه سابقا فيكون نسبة ذلك
الثلث اعنى الكسر المضاف الى الواحد مؤلفة من نسبة الثلث الخمس اى يكون ثلث خمس الواحد
ثم نقول اذا ضربنا مخرج الثلث فى مخرج الخمس حصل خمسة عشر فنسبة الثلثة الى خمسة عشر
كنسبة الواحد الى الخمسة بحكم الضرب والواحد خمس الخمسة فالثلثة خمس خمسة عشر فاذا
جعلنا الواحد اولا والثلثة ثانيا وخمسة عشر ثالثا يكون نسبة الواحد الى خمسة عشر
اعنى الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الواحد الى الثلثة وهى الثلث ومن نسبة الثلثة
الى الخمسة وهى الخمس فيكون الواحد ثلث خمس خمسة عشر فمضروب المخرجين ثلث خمسه
صحيح وهو اقل عدد يكون له ثلث خمس فيكون مخرج ثلث الخمس مضروب مخرجى مفرديه وهو
المط ويمثل هذا تبين لو كان الكسر المضاف ينسب الى الواحد بواسطتين او اكثر اما
المعطوف بعضه على بعض ويسمى بالمركب ايض كما سلف فمخرجه اقل عدد يصح منه جميع
كسور مفرداته وبرهانه ان اقليدس بين فى شكل ح من السابعة ان كل عدد له جزء
فسمى ذلك الجزء يعده فاذا صح الكسر من العدد فسميه اعنى مخرجه يعد ذلك العدد فاذا
كان الكسر مركبا فلا بدّ ان يعد مخارج مفرداته مخرج ذلك الكسر المركب والا لما صح منه
فمخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج مفرداته اى يصح منه تلك المخارج فاذا اردت

الكسور في تحصيل

تحصيله فاعتبر اولا مخرجي كسرين منه ومعنى اعتبارهما ان ينظر الى النسبة بينهما بالتوافق
او التداخل او التباين ليعمل عليه فان تباينا اى مخرجا الكسرين فاضرب احدهما في
الاخر كالنصف والثلث مخرج الاول اثنان ومخرج الثاني ثلثه وبينهما تباين فضرب
احدهما في الاخر تبلغ ستة هو مخرجهما او توافقا كالربع والسدس ومخرجهما اربعة
وستة وهما متوافقان بالنصف فوفق احدهما يضرب في الاخر وحاصل الضرب مخرجهما
ففي المثال لو ضربنا وفق الاربعة في الستة او العكس حصل اثناعشر هو مخرجهما او تداخلا
كالربع والثمن اللذين مخرجهما اربعة وثمانية واحدهما داخل في الاخر فاكتف بالاكثر
عن الاقل ثم اعتبر الحاصل من ضرب في الصورتين الاوليين والاكثر في الثالثة مع مخرج
الكسر الثالث واعمل فيه ما عرفت من ضرب احدهما في الاخر لو تباينا او ضرب وفق احدهما
في الاخر لو توافقا او الاكتفاء بالاكثر لو تداخلا وهكذا تعمل في البواقي من المخارج
الى ان ينتهي الى الاخر فالحاصل بعد العمل هو مخرج الكسور المعطوفة المطلوب تحصيله
والبرهان على ما ذكره اما في صورة التباين فلانا بينا ان مخرج الكسر المركب اقل عدد
يعده مخارج كسور مفرداته فاذا ضربنا المخرج الاول في المخرج الثاني حصل عدد هو المحفوظ
الاول وهو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثاني بشكل لد من السابعة وهذا
المحفوظ يباين المخرج الثالث بشكل كد من تلك المقالة حيث بين فيه ان كل عددين
يباينان اخر فسطح احدهما في الاخر مباينة ايضا فاذا ضربنا المحفوظ الاول في المخرج
الثالث حصل عدد هو المحفوظ الثاني وهو ايضا اقل عدد يعده المخرج الثالث والمحفوظ
الاول ويباين المخرج الرابع لما تقدم فاذا ضربنا المخرج الرابع في المحفوظ الثاني حصل اقل
عدد يعده المخارج الاربعة بشكل لو من السابعة وهكذا نبين لو كانت الاعداد اكثر
من اربعة وهو المطلوب واما في صورة التوافق فنقول قد بينا ان مخرج الكسر المركب اقل
عدد يعده مخارج كسور مفرداته وبينا طريق استخراج اكثر عدد يعد عددين

مشتركين فلو فرضنا الكسور اربعة ومخارجها اربعة اعداد مشتركة فيستخرج اكثر عدد

يعد العددا الاول والثاني فليعد الاول بمرتين مثلا وليعد الثاني بثلث مرات

فالاثنان والثلثة هما جزءا وفقهما فهما اقل عددين على نسبة العدد الاول والثاني

بشكل يج من السابعة فاذا ضربنا المخرج الاول في جزء وفق الثاني والمخرج الثاني في جزء

وفق الاول حصل عدد تسميه المحفوظ الاول وهو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثاني

بشكل لد من السابعة ثم يستخرج اقل عددين على نسبة المحفوظ الاول والمخرج الثالث و

هذان العددان هما جزءا وفق المحفوظ الاول والمخرج الثالث بمثل ما مر فاذا ضربنا

المحفوظ الاول في جزء وفق الثالث او العكس حصل عدد تسميه المحفوظ الثاني فهو اقل

عدد يعده المحفوظ الاول والمخرج الثالث بالشكل المذكور ثم يستخرج بمثل ما ذكرنا اقل عددين

على نسبة المحفوظ الثاني والمخرج الرابع فاذا ضربنا المحفوظ الثاني في جزء وفق الرابع

او العكس حصل المحفوظ الثالث وهو اقل عدد يعده المخارج الاربعة بشكل لو من السابعة

فيكون المحفوظ الثالث مخرجا للكسور الاربعة وهو المطلوب واما في صورة التداخل فلما

بينا ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج مفرداته واقل عدد يعده الاعداد المتداخلة

هو العدد الاعظم منها فيكون هذا العدد الاعظم هو مخرجها ولنفرض لبيانه ابح اعداد

متداخلة اعظمها ج وب اعظم من ا فب اقل عدد يعده ا لان ب يعد نفسه وهو ظ

وب يعد ح فج اقل عدد يعده اعداد ابج اذ لو لم يكن كذلك فليكن الاقل ء فيعد اب

ضرورة ولما كان ح اقل عدد يعده عددا اب ح فهو يعد ء الذي يعده ب ح لما ثبت

في شكل له من السابعة ان اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد يعدانه وكان ء

اقل من ح هف فاذن اقل عدد يعده اعداد ابح هو عدد ح فيكون ج مخرج الكسور

الثلثة التي تلك الاعداد اسماؤها وهو المطلوب ففي صورة تحصيل مخرج الكسور التسعة

المعلومة سابقا بضرب الاثنين مخرج النصف في الثلثة مخرج الثلث للتباين الحاصل

جزء الوفق ... كما هو الموجود
في العددين معا في جزء وفق
الستة ثلثة وجزء وفق
الاربعة اثنان وفي
الخفيفة هو عدد مرات
عدد مخرج الكسر الذي
الستة كافية لكل منهما فان
الاثنين الذي هو مخرج
النصف بعد الاربعة بستة
ثلث مرات وبعد الاربعة
مرتين منه

بينهما فيحصل ستة هي مخرجهما ولما كان بين الستة وبين مخرج الكسر الثالث وهو اربعة
توافق بالنصف ضربنا الحاصل وهو الستة في الاثنين نصف الاربعة للتوافق فحصل
اثنا عشر وهو مخرج النصف والثلث والربع ولما كان بين الحاصل من الضرب وبين
مخرج الكسر الرابع وهو خمسة تباين ضربنا الحاصل الحاصل المذكور في الخمسة للتباين فحصل
ستون وهي مخرج الكسور الاربعة ولما كان بين ستين ومخرج الكسر الخامس وهو الستة
تداخل اذ الستة داخلة في الحاصل فاكتف بداى بالحاصل المذكور للتداخل وكان ذلك
مخرج الكسور الخمسة ولما كان بين الحاصل وبين السبعة التي هي مخرج الكسر السادس تباين
فخذ الحاصل اعني الستين واضرب في السبعة للمباينة يحصل اربعمائة وعشرون وهي مخرج
الكسور التسعة ولما كان بينها وبين الثمانية التي هي مخرج الكسر السابع توافق بالربع فاضرب
الحاصل المذكور وهو اربعمائة وعشرون في ربع الثمانية وهو اثنان يحصل ثمانمائة و
اربعون وهو مخرج الكسور السبعة ولما كان بينها وبين مخرج الكسر الثامن وهو التسعة
توافق بالثلث فالضرب الحاصل المذكور في ثلث التسعة اعني ثلثه للتوافق يحصل الفان
وخمسمائة وعشرون وهي مخرج الكسور الثمانية ولما كانت العشرة التي هي مخرج الكسر التاسع
داخلة في الحاصل وهو الفان وخمسمائة وعشرون فاكتف بداى بالحاصل المذكور وهو
المط لان الكسور التسعة يحصل منه صحيحه فنصفه ۱۲۶۰ وثلثه ۸۴۰ وربعه ۶۳۰ وخمسه
۵۰۴ وسدسه ۴۲۰ وسبعه ۳۶۰ وثمنه ۳۱۵ وتسعه ۲۸۰ وعشره ۲۵۲ مخرج
انشاء الله تعالى تتمة ولك في تحصيل مخارج الكسور التسعة ان تعتبر مخارج مفردتها
اولا فما كان منها داخلا في غيره فاسقطه واكتف بالاكثر للتداخل وما كان موافقا
فاستبدل به وفقه كما هو مقتضى التوافق واعمل بالوفق كلك العمل بمعنى ان كان بينهما تداخل
فاسقط الاقل واكتف بالاكثر وان كان بينهما توافق فاستبدل به وفقه ففي جميع الاثنين
تضع اوفاقها بدلها وتترك المباينة بحالها ثم تنظر الى الاعداد الباقية فان كان الاوفاق

فيها داخلة اكتفينا بالاكثر وهكذا تعمل لتؤل المخارج الباقية بعد العمل الى التباين فاضرب
بعضها في بعض والحاصل هو المطلوب ففي المثال المذكور وهو تحصيل المخارج الكسور التسعة
ينظر الى مخارجها وهي اثنان وثلثة واربعة وخمسة وستة وسبعة وثمانية وتسعة و
عشرة تسقط الاثنين والثلثة والاربعة والخمسة لدخولها في البواقي وهو ظ والستة
تباين السبعة فتجاوزعنها وتوافق الثمانية بالنصف فاستبدل بها نصفها اعني ثلثة
وهو اى نصف الذي هو الثلثة داخل في التسعة فاسقطه والثمانية توافق العشرة
بالنصف فاستبدل بها نصفها وهو خمسة فيرتد المخارج الى سبعة وثمانية وتسعة
وخمسة وكلها اعداد متباينة فاضرب خمسة في الثمانية يحصل اربعون واضرب الحاصل
المذكور في السبعة تحصل مائتان وثمانون واضرب الحاصل المذكور في التسعة ليخرج
المط وهو الفان وخمسمائة وعشرون وبرهانه ان الطريق في استخراج اقل عدد بعده
اعداد كما بينه اقليدس في شكل يو من السابعة ان يستخرج اقل عدد يعده اثنان منها ثم
يستخرج اقل عدد بعده ذلك الاقل وعدد ثالث منها وهكذا وطريق استخراج اقل عدد
يعده عددان انه ان كان العددان متباينين نضرب احدهما في الاخر وان كانا متداخلين
اكتفا بالاكثر وان كانا متشاركين تضرب جزء وفق احدهما في الاخر اذا ثبت هذا
فنقول في هذه الصورة ارتدت الاعداد الى سبعة تسعة ثمانية خمسة والخمسة وفق
العشرة التي هي عدد اصلي والثمانية نفس العدد الاصلي المشارك للعشرة فاذا ضرب
احدهما في الاخر حصل اقل عدد يعده الثمانية والعشرة ثم يكون ذلك الاقل مباينا
للتسعة لان الخمسة والثمانية متباينان للتسعة بالفرض فيكون مضروب احدهما
في الاخر مباينا لها بشكل كد من السابعة فيجب ان يضرب ذلك الاقل في التسعة فاذا ضرب
في التسعة حصل اقل عدد يعده العشرة والثمانية والتسعة الاصليات ثم يكون
هذا الاقل ايضا مباينا للسبعة الاصلية بمثل ما مر فيجب ان يضرب الحاصل في السبعة

ويكون حاصل ضربها اقل عدد يعده الاعداد الاربعة الاصلية ثم الاعداد المسقطة
وهي المتداخلة يعد ذلك العدد ايض اذ يعده اضعافها وعاد العاد عاد فثبت ما
اردناه واعلم ان ضرب الخمسة في الثمانية بناء على اخذ وفق العشرة اعني نصفها ولك
ان تاخذ وفق الثمانية وهو اربعة لتؤل المخارج الى سبعة اربعة تسعة عشرة ويحصل من
ضربها المط ايضا وسيجيء الاشارة اليه لا يبقى الاربعة على هذا التقدير توافق العشرة
بالنصف فينبغي الاكتفاء بوفقها عملا بالقاعدة المذكورة ومنه لا يتم المط لانا نقول
اذا وضع وفق مخرج بدله فلا ينبغي ان يعتبر ذلك الوفق مع مشارك مرة اخرى ولا مع
مخرج الاخر الا ان يكون داخلا في مخرج اخر فيسقط والاربعة هنا بدل من الثمانية
الموافقة للعشرة بالنصف فلا يعتبر مرة اخرى من جهة الموافقة معها نعم لو وجد عدد
يكون الاربعة داخلة فيه لاكتفينا به وحيث لم يوجد وجب اعتبارها لتحصيل المخرج
المط لطيفة في تحصيل المخرج المذكور يحصل مخرج الكسور التسعة من ضرب
ايام الشهر وهو ثلثون كما هو العرف في عدة الشهور وهي اثنا عشر ليحصل ثلثمائة
وستون ويضرب الحاصل المذكور في ايام الاسبوع وهي سبعة ليحصل الفان و
خمسمائة وعشرون ويحصل ايض من ضرب مخارج الكسور التي فيها حرف العين
كالسبعة والاربعة والتسعة والعشرة بعضها في بعض على ما اسلفناه فان الحاصل
منه الفان وخمسمائة وعشرون ايض وسئل امير المؤمنين صلوات الله عليه عن ذلك
اي عن مخارج الكسور التسعة على ما ورد انه صـ كان يخطب فسئل عن ذلك فقال
على سبيل البداهة من غير توقف اضرب ايام اسبوعك وهو السبعة في ايام
سنتك وهي ثلثمائة وستون يحصل الفان وخمسمائة وعشرون على ما اشرنا اليه
وهذا بناء على ما هو المشهور في العرف والا فالسنة شمسية او قمرية تزيد على ذلك
ويؤيد ان ذلك هو المشهور في العرف ما ذكره بعض الفقهاء انه اذا آجر داره سنة في

اثنا عشر

اثنا الشهر وانقضت من يوم العقد ثلثمائة وستون يوما فقد انقضت الاجارة

المقدمة الثالثة في التجنيس والرفع اى تجنيس الكسور ورفعها اما التجنيس وقد

يطلق عليه البسط ايضا فجعل الصحيح كسورا من جنس كسر معين من الكسور والعمل فيه اذا

كان مع الصحيح كسر لعل التقييد بالصحيح للتنبيه على ان الحاجة الى التجنيس انما هى على تقدير

اجتماع الصحيح مع الكسر اذ لو خلى عنه كما لو كان كسرا فقط لم يتصور تجنيسه نعم يمكن

تحويله من مخرج الى آخر على ما سيجئ ان شاء الله تعالى ان تضرب الصحيح واحدا كان او اكثر

فى مخرج الكسر الذى يراد تجنيس الصحيح منه ويزاد عليه اى على الحاصل صورة الكسر

اى عدده فمجنس الاثنين والربع تسعة ارباع فانك تضرب الاثنين فى مخرج الربع يكون

ثمانية تزيد عليها واحدا للربع تبلغ تسعة ومجنس الستة وثلثة اخماس ثلثة وثلثون

من جنس الخمس فانك تضرب الستة فى الخمسة يصير ثلثين وتزيد على الحاصل صورة

الكسر اعنى ثلثة تبلغ ما ذكره ومجنس الاربعة وثلث سبع خمسة وثمانون من جنس ثلث

السبع فانك تضرب الاربعة فى احد وعشرين مخرج ثلث السبع تبلغ اربعة و

ثمانين تزيد عليه صورة الكسر وهو واحد يكون ما ذكره والوجه فيه ان ضرب الصحيح

فى مخرج الكسر هو تجزئة الصحيح بعدد احاد ذلك المخرج كما يقتضيه معنى الضرب وظ

ان احاد ذلك المخرج هى كسوره فيكون الصحيح قد تجزى بعدد تلك الكسور واما الرفع

فجعل الكسور التى معك صحاحا وهذا انما يكون اذا زادت الكسور على المخرج كما نبه

عليه بقوله فاذا كان معنا كسر اريد به الجنس عدده اكثر من مخرجه قسمناه اى الكسر

على مخرجه فالخارج من القسمة عدد صحيح والباقى كسر من ذلك المخرج بمعنى ان المخرج ان

كان مخرج الربع فالباقى من جنس الربع وهكذا فمرفوع خمسة عشر ربعا ثلثة وثلثة

ارباع فانا لما قسمناها على الاربعة بلغت ذلك ولا يخفى ان عدد الكسور اذا ساوى

المخرج يصح الرفع ايضا فلا وجه لتقييد الاكثرية نعم يشترط فيه مساواة عدد الكسور للمخرج

النصف مخرج فالباقى من جنس النصف وان كان مخرجه ٤

فما زاد لیصح الرفع والوجه فیما ذکره ان الکسور المتعددة اذا زادت علی المخرج نقصت
المخرج منها مرة بعد اخری واخذت بعدد مرات النقصان عدداً صحیحاً کان ذلک العدد
الصحیح هو الخارج من القسمة فان لم یبق شیء من الکسور فالخارج هو ذلک العدد الصحیح فقط
وان بقی شیء نسب الی المخرج فیکون ذلک العدد الصحیح الماخوذ مع المنسوب المذکور هو الخارج
ولو ساوی عدد الکسور المخرج فالخارج واحد صحیح وحیث فرغ المقدمات شرع فی الفصول

الفصل الاول فی جمع الکسور وهو عبارة عن زیادة جملة من الکسور علی جملة اخری
منها او بانضمام الصحیح معهما یرتقی القسمة العقلیة الی تسعة فان احد المجموعین اما صحیح فقط او
کسر فقط او صحیح مع کسر وکذا الآخر ومضروب الثلثة فی الثلثة تسعة لکن المصنف لم
یتعرض الا لجمع الکسور بعضها مع بعض اذ جمع الصحیح[2] قد مر سابقا والاقسام الباقیة
یعلم مما ذکره وتضعیفها وقد عرفت انه جمع المثلین والعمل فی جمع الکسور وتضعیفها
ان تؤخذ الکسور مجموعة من مخرجها المشترک بان تضرب کل واحد من المجموعین مثلا
فیه ویزاد احد الحاصلین علی الآخر ان ارید جمعها او یؤخذ الکسور مضعفة بان
تضرب عدد الکسور فی المخرج مرتین ویؤخذ مجموع الحاصل ان ارید تضعیفها وتقسم
عددها ای عدد الکسور ان زاد عددها علیه ای علی المخرج علیه نفسه فالخارج صحاح
والباقی کسور منه ای من ذلک المخرج فان کان مخرج النصف فالباقی من جنس الانصاف
او مخرج الربع فالباقی من جنس الارباع وهکذا وان نقص عدد الکسور عنه ای عن المخرج
نسب الیه ای الی ذلک المخرج وان ساواه فالحاصل واحد لتمام المخرج اذا عرفت هذا فالنصف
والثلث والربع اذا جمعتها واحد ونصف سدس فان مخرجها المشترک اثنا عشر فاذا
ضربنا النصف فیه حصل ستة ثم الثلث فیه اربعة ثم الربع ثلثة ومجموعها ثلثة عشر
قسمناها علی المخرج خرج واحد ونصف سدس وهذا مثال ما زاد الکسور عن المخرج
والثلث والسدس اذا جمعتها نصف واحد فان مخرجها ستة ومضروب السدس فیها

الجمیع
وانما قلنا مثلا لان فی
فی الاغلب متعلق
الاقتصار علیها اقتصار
علی اقل مراتبه منه

واحد والثلث فيها اثنان مجموعهما ثلثة نسبناها الى الستة كانت نصفها وهذا
مثال ما نقص عدد الكسور عن المخرج والنصف والثلث والسدس اذا جمعتها واحد
اذ مخرجها ستة ومضروب النصف فيها ثلثة ومضروب الثلث فيها اثنان والسدس واحد
ومجموعها ستة فهي واحد وهذا مثال المساوي للمخرج وفي ضعف ثلثة اخماس واحد صحيح
وخمس فانك اذا ضربنا الثلثة اخماس في الخمسة مرتين حصل ستة فلو قسمناها على المخرج
حصل واحد وخمس وبرهانه انا لما ضربنا المخرج المشترك في كل واحد من المجموعين حصل
من ضربه في المزيد عدد المزيد ومن ضربه في المزيد عليه عدد المزيد عليه فبشكل يز من السابعة
نسبة عدد المزيد الى عدد المزيد عليه كنسبة المزيد الى المزيد عليه وبشكل يح من الخامسة
اعني تركيب النسبة نسبة مجموع العددين الى عدد المزيد كنسبة مجموع المزيد والمزيد عليه
الى المزيد وبالابدال نسبة مجموع العددين الى مجموع المزيد والمزيد عليه كنسبة عدد
المزيد الى المزيد اي كنسبة المخرج المشترك الى الواحد بحكم الضرب فبشكل يا من الخامسة
نسبة مجموع العددين الى مجموع المزيد والمزيد عليه كنسبة المخرج المشترك الى الواحد فاذا
ضربنا مجموع العددين في الواحد اي اخذناه كما هو وقسمناه على المخرج المشترك او نسبناه
منه كان الخارج مجموع المزيد والمزيد عليه كما هو معلوم في الاربعة المتناسبة وذلك
ما اردناه الفصل الثاني في تنصيف الكسور اي اخذ نصفها وهو في مقابلة التزييد
وتفريقها اي نقصانها من جملة اخرى لمعرفة التفاضل بينهما وهو في مقابلة الجمع والقسمة
العقلية يقتضي ان يكون الاقسام تسعة كما عرفت اذ المنقوص منه اما صحيح او كسر او مركب منهما
وكذا المنقوص ومضروب الثلثة في الثلثة تسعة ومعرفة تفريق الصحيح من الصحيح قد تقدمت
وباقي الاقسام يعلم مما ذكره وللتنصيف صورتان لان التنصيف اما كسر فقط او كسر مع
صحيح ولم يتعرض المص للقسم الثاني وكتب في الحاشية العذر في تركه بانه ظ بعد معرفة جمع
الكسور وبيانه انا لو اردنا تنصيف خمسة وثلث كان الحاصل اثنين ونصفا وسدسا

فاذا جمعتهما من مخرجهما بالطريق السابق كانا ثلثين فيكون الجواب اثنين صحاحا وثلثين
صحيح واذا اردت تنصيف تسعة وثلثة اخماس قلت اربعة ونصف وثلثة اعشار وهو
عبارة عن اربعة اخماس فيكون الحاصل بعد التنصيف اربعة صحاحا واربعة اخماس صحيح
فانحصر البيان في تنصيف الكسر فقط وكيفية العمل ان نقول اما التنصيف فان كان الكسر
زوجا كاربعة اخماس مثلا نصفته فيصير اثنين منسوبا من المخرج اعني خمسة يكون خمسا ها
وهو ظ لا حاجة له الى زيادة بيان او كان الكسر فردا ضعفت المخرج ونسبت الكسر اليه
ففي تنصيف ثلثة اخماس تضعف الخمسة تصير عشرة وينسب الثلثة اليها يكون ثلثة
اعشار وبرهانه ان نسبة الكسر الى نصف الكسر كنسبة ضعف المخرج الى المخرج نفسه فان
نسبة الاضعاف كنسبة الانصاف وبالابدال نسبة الكسر الى ضعف المخرج كنسبة
نصف الكسر الى المخرج وهو المطلوب واما التفريق وقد عرفت معناه فتنقص احدهما اي احد
الكسرين عن الاخر بعد اخذهما من المخرج المشترك بينهما وذلك بان تضرب كلا من المنقوص
والمنقوص منه فيه حتى يصير كل منهما كسورا مكررة منه ثم تنقص عدد الكسور المنقوصة
من عدد الكسور المنقوص منها كما تنقص الصحاح من الصحاح وتنسب الباقي اي التفاضل
بينهما اليه اي الى المخرج المشترك فيكون حاصل النسبة هو التفاضل بين المنقوص والمنقوص
منه فان نقصت الربع من الثلث اخذتهما اولا من مخرجهما وهو اثنا عشر بان ضربت الربع
فيه صار ثلثة والثلث فيه صار اربعة فالثلث اربعة والربع ثلثة نقصتها من الاربعة
بقي نصف سدس اذ الباقي واحد نسبته الى الاثني عشر فاذا هو نصف سدس والتمثل
لذلك بمثال ادق من هذا وهو ان نفرض المنقوص منه ثلثا وخمسا والمنقوص ربعا
وسدسا وعشرا والمخرج المشترك بين هذه الكسور ستون فنضرب المنقوص منه فيه
بان نضرب الثلث فيه تبلغ عشرون والخمس فيه ايض تبلغ اثنا عشر نجمعهما يصير اثنين و
ثلثين وهو عدد المنقوص منه ثم نضرب المنقوص فيه بان نضرب الربع فيه تبلغ خمسة

عشر

عشر والسدس فيه ايضا تبلغ عشرة والعشرة فيه ايضا تبلغ ستة تجمعها تبلغ احد وثلثون
وهو عدد المنقوص ثم نقصه من الاول يبقى واحد تنسبه الى المخرج المشترك اعني الستين
بسدس عشر فيكون سدس العشر هو التفاضل بينهما ولو كان كل من المنقوص والمنقوص
منه صحيحاً مع كسر كما لو فرض ان المنقوص اثنان ونصفا ونصف عشر والمنقوص منه ثلثة
وثلثا خمس وثلث عشر فالمخرج المشترك للكسور ستون ايضا ناخذ المنقوص منه بان نضرب
الاثنين ونصف ونصف العشر فيه تبلغ مائة وثلثة وخمسين وهو عدد المنقوص ثم
نضرب المنقوص منه فيه بالطريق المذكور يحصل مائة وتسعون وهو عدد المنقوص منه تنقص
الاول من الثاني تبقى سبعة وثلثون تنسبها الى الستين بنصف وعشر وسدس عشر و
هو التفاضل المطلوب وقس عليه ما لو كان الصحيح مع احد الجانبين فانك تحصل المخرج
المشترك وتضرب كلا من المنقوص والمنقوص منه فيه الى اخر العمل وبرهانه انا اذا ضربنا
المخرج المشترك في كل من المنقوص والمنقوص منه حصل عدد المنقوص منه وعدد المنقوص
كما عرفت فبشكل يز من السابعة نسبة عدد المنقوص منه الى عدد المنقوص كنسبة المنقوص
منه الى المنقوص وبشكل يز من الخامسة اعني بتفصيل النسبة نسبة التفاضل بين العددين
الى عدد المنقوص كنسبة التفاضل بين المنقوص والمنقوص منه الى المنقوص وبالابدال
نسبة التفاضل بين العددين الى التفاضل بين المنقوصين كنسبة عدد المنقوص الى
المنقوص ونسبة عدد المنقوص الى المنقوص كنسبة المخرج المشترك الى الواحد بحكم الضرب
لانا اذا ضربنا المنقوص في المخرج المشترك يحصل عدد المنقوص فبشكل يا من الخامسة
نسبة التفاضل بين عدد المنقوص والمنقوص منه الى التفاضل بين المنقوص والمنقوص
منه كنسبة المخرج المشترك الى الواحد فاذا ضربنا التفاضل بين العددين في الواحد اي
اخذناه كما هو وقسمنا او نسبناه الى المخرج المشترك يكون الخارج التفاضل بين المنقوص
منه والمنقوص كما هو معلوم في الاربعة المتناسبة وذلك ما اردنا الفصل الثالث

لنسبة
لنسبة المساوية
واحدة متساوية [uncertain reading of margin note]

١

فی ضرب الکسور والاقسام الممکنة فیه خمسة لان الکسر اما ان یکون فی احد المضروبین
فقط وهو قسمان ضرب الصحاح فی الصحاح والکسور وضرب الصحاح فی الکسور
واما ان یکون فی کل من المضروبین وهو ثلثة اقسام ضرب الکسور فی الکسور وضرب
الکسور فی الصحاح والکسور وضرب الصحاح والکسور فی الصحاح والکسور فنقول ان
کان الکسر فی احد الطرفین ای المضروب او المضروب فیه فقط ولم یوجد فی الطرف الآخر فاما ان
یکون هذا الکسر مع صحیح فیکون کل من الکسر والصحیح مضروبا فی الصحیح او بدونه ای بدون الصحیح
کان یکون الکسر وحده مضروبا فی الصحیح وعلی التقدیر الاول فاضرب المجنس ای الحاصل من
تجنیس الصحیح بعدد الکسر الموجود وزیادة صورة الکسر علیه او تضرب صورة الکسر الخالی
من الصحیح فی الصحیح علی التقدیر الثانی ثم اقسم الحاصل ای حاصل الضرب علی المخرج ان کان
زایدا علیه او مساویا له او انسبه منه ان کان الحاصل ناقصا عن المخرج ففی الصورة
الاولی اذا اردت ضرب اثنین وثلثة اخماس فی اربعة تجنس الاثنین وتزید صورة
الکسر علیه یصیر ثلثة عشر تضرب هذا المجنس فی الصحیح والحاصل اثنان وخمسون
ای الحاصل المذکور علی مخرج الکسر وهو خمسة خرج عشرة وخمسان هو حاصل الضرب
مثال آخر اردنا ان نضرب اربعة فی اثنین وخمسین وخمس سبع المخرج المشترک
المذکورة خمسة وثلثون خمساها اربعة عشر وخمس سبعها واحد والمجموع خمسة عشر
مجنس الاثنین بان تضربهما فی خمسة وثلثین تبلغ سبعین تضیف الیها خمسة عشر یصیر
خمسة وثمانین من کسور خمس سبع نضربها فی اربعة یکون ثلثمائة واربعین نقسمها
علی خمسة وثلثین یخرج تسعة وخمسة اسباع وهو المطلوب وفی الصورة الثانیة
اذا اردت ضرب ثلثة ارباع فی سبعة ضربنا صورة الکسور وهو ثلثة فی الصحیح و
هو سبعة یحصل احد وعشرون قسمنا احد وعشرین اعنی حاصل الضرب علی
اربعة خرج خمسة وربع وهو حاصل الضرب المطلوب مثال آخر اردنا ان نضرب ثلثة

فی خمسین و ثلثة ارباع المخرج المشترك للكسور عشرون وخمساها و ثلثة ارباعها ثلثة
وعشرون هی کسور المضروب فیه من العشرین اخذنا تلك الكسور وضربنا فی ثلثة
ای فی المضروب الصحیح حصل تسعة وستون نقسمها علی مخرج الكسور اعنی عشرین
یخرج ثلثة وربع وخمس وهو حاصل الضرب هذا فی صورة القسمة علی المخرج وفی صورة
النسبة الیه نقول اذا اردنا ضرب ثلثة فی نصف سدس صورة الكسر واحد والحاصل
من ضربه فی الصحیح ثلثة نسبناها من المخرج اعنی اثنی عشر كانت ربعاً وهو المطلوب و
اعلم ان النسبة الی المخرج انما یتاتی فی هذه الصورة فان ضرب الصحیح والكسر فی الصحیح
كما فی الصورة الاولی یكون الحاصل فیه ابداً اكثر من المخرج واما فی هذه الصورة فقد
یكون مساویاً للمخرج كما لو ضرب اربعة فی ربع فان الحاصل من ضرب صورة الكسر فی الصحیح
اربعة والمخرج ایضا اربعة فخارج القسمة واحد وقد یكون انقص من المخرج وقد یكون
ازید منه كما ذكرناه والبرهان علی ذلك موقوف علی مقدمة وهی ان نسبة عدد الكسور
المكررة الی مخرجها كنسبة تلك الكسور الی الواحد لانه قد عرفت ان نسبة الواحد الی
مخرج الكسر المفرد كنسبة ذلك الكسر الی الواحد بشكل ی من الخامسة نسبة اضعاف
الواحد اعنی عدد الكسور المكررة الی مخرج الكسر المفرد والذی هو مخرج الكسور المكررة
ایضا كنسبة اضعاف ذلك الكسر المفرد اعنی الكسور المكررة بعدد اضعاف الواحد الی الواحد
وهو المطلوب واذا ثبت هذا فلو ضربنا الكسور فی مخرجها مرة حصل عدد ها لهذه
المقدمة فیكون بشكل یط من السابعة مضروب الكسر فی المخرج مساویاً المضروب الواحد
فی عدد الكسور اعنی عدد الكسور واذا ضربنا الكسور فی الصحیح المضروب فیه اخری حصل
مضروب العددین المطلوب فبشكل یز من السابعة نسبة المخرج الی الصحیح المضروب
فیه كنسبة عدد الكسور الی مضروب العددین المطلوب فاذا ضرب احد الوسطین فی الاخر
اعنی عدد الكسور فی المضروب فیه الصحیح وقسم الحاصل علی المخرج كان الخارج بالقسمة

اى مضروب الصحيح من الكسور منه

هو مضروب العددين المطلوب فى ذلك ما اردناه ويوجد آخر كل كسر مجنس او غير مجنس ضرب
فى الواحد الصحيح فانه يحصل ذلك الكسر بعينه لان من ضرب الواحد فى اى عدد كان يحصل
ذلك العدد واذا ضرب ذلك الكسر فى عدد اكثر من الواحد يحصل بعدد كل من احاد ذلك
العدد كسر مثل ذلك الكسر لان ضرب عدد فى عدد كضرب جميع اجزاء العدد الاول فى الثانى كما
يشهد به آمن المقالة الثانية فجميع الكسور الحاصلة من ضرب الصحاح فى الكسور قد يكون
اكثر من مخرج الكسر وقد يساويه وقد ينقص عنه واذا كان اكثر من مخرج الكسر ينقص المخرج
منها مرة بعد اخرى ويوخذ بعدد مرات النقصان عدد صحيح فان لم يبق شئ فحاصل الضرب
هو العدد الصحيح المذكور وان بقى شئ نسبنا الى المخرج فيكون ذلك العدد الماخوذ مع المنسوب
المذكور حاصل الضرب وان كانت الكسور الحاصلة مساوية للمخرج كان حاصل الضرب واحدا
صحيحا وان كان اقل منه نسبنا اليه واعلم ان فى النسبة يشترط ان يرد المنسوب والمنسوب اليه
الى اقل عددين على تلك النسبة ان لم يكونا كذلك وان كان الكسر فى كلا الطرفين وقد عرفت
ان صوره ثلث وذلك لان الصحيح اما ان يكون معهما اى مع الطرفين معا او مع احدهما
فقط او لا يكون فى شئ من الطرفين فان كان الاول فاضرب المجنس الحاصل من تجنيس
الصحيح بالكسر الموجود وزيادة صورة الكسر عليه وقد عرفته فى المجنس الماخوذ كذلك كما
لو اردنا ضرب اثنين وثلثة ارباع فى ستة ونصف سدس مجنس المضروب واحد عشر
حاصل من ضرب الاثنين فى الاربعة وزيادة عدد الكسور عليه وهى الكسور المساوية
للمضروب ومجنس المضروب فيه ثلثة وسبعون حاصلة من ضرب الستة فى اثنى عشر وزيادة
عدد الكسر عليه وهى الكسور المساوية للمضروب فيه ثم نضرب احدهما فى الآخر يبلغ ثمانمائة
وثلثة او نضرب المجنس فى صورة الكسر على التقدير الثانى وهو ان يكون الصحيح مع احد
المضروبين فقط كما لو اردنا ضرب ثلثة ارباع فى ستة وخمسين مخرج المضروب اربعة
وصورة كسوره ثلثة ومخرج المضروب فيه خمسة اخذنا الستة من جنس كسرها كانت

ثلثين زدنا عليها اثنين صارت اثنين وثلثين وهي الكسور المساوية للمضروب فيه
نضربها في ثلثة صورة الكسر تبلغ ستة وتسعين او تضرب الصورة في الصورة على
التقدير الثالث وهو ان لايكون الصحيح في شئ من الطرفين كما لو اردنا ضرب ثلثين و
اربعة اسباع في ثلثة اخماس ونصف سدس المخرج المشترك لكسور المضروب احد و
عشرون ثلثاها اربعة عشر فاربعة اسباعها اثنا عشر يصير المجموع ستة وعشرون
والمخرج المشترك لكسور المضروب فيه ستون ثلثة اخماسها ستة وثلثون ونصف
سدسها خمسة المجموع احد واربعون تضرب الستة وعشرين في الواحد واربعين يحصل
الف وستة وستون وهو اي حاصل الضرب في الصور الثلث اسمه الحاصل الاول ثم
اضرب المخرج لاحد الكسرين في المخرج للكسر الاخر وهو الحاصل الثاني ففي الصورة الاولى
نضرب مخرج الربع وهو الاربعة في مخرج نصف السدس وهو الاثنى عشر يحصل ثمانية
واربعون وفي الصورة الثانية تضرب الاربعة مخرج الربع في خمسة مخرج الخمس يحصل
عشرون وفي الصورة الثالثة نضرب احدا وعشرين مخرج الثلث والسبع في ستين
يحصل الف ومائتان وستون فاقسم الحاصل الاول عليه اي على الحاصل الثاني
ان زاد عليه او انسبه منه ان نقص عنه فالخارج من القسمة او النسبة هو المطلوب فلو
قسمت الثمانماة وثلثة على ثمانية واربعين خرج ستة عشر وثلثان ونصف ثمن
في الصورة الاولى ولو قسمت ستة وتسعين على العشرين يخرج اربعة وبقي ستة
عشر وهي من العشرين باربعة اخماسها فيكون حاصل الضرب المطلوب اربعة واربعة
اخماس واحد في الصورة الثانية وفي الصورة الثالثة تنسب الف وستة وتسعين
الى الف ومائتين وستين يخرج نصف وثلث وثلثا سدس عشر وثلثا سبع سدس
عشر وهو حاصل الضرب المطلوب وعلى هذا فالحاصل من ضرب اثنين ونصف في
ثلثة وثلث كما هو على التقدير الاول ثمانية وثلث فان مجنس المضروب خمسة حاصلة

من ضرب اثنين فی مثلها و زیادة عددالکسر علیها و مجنس المضروب فیه عشرة حاصلة من ضرب ثلثة فی ثلثة و زیادة صورة الکسر و الحاصل من ضرب الخمسة فی العشرة خمسون و هو الحاصل الاول و مضروب الاثنین فی الثلثة ستة و هی الحاصل الثانی قسمت الخمسین علیها حصل لکل واحد ثمانیة یبقی اثنان نسبتها الی الستة ابا لثلث فیکون الحاصل ثمانیة و ثلث و الحاصل من ضرب اثنین و ربع فی خمسة اسداس کما علی التقدیر الثانی واحد و سبعة اثمان لان مجنس المضروب تسعة حاصلة من ضرب الاثنین فی الاربعة و زیادة صورة الکسر علیه و المضروب فیه خمسة صورة الکسر بضرب التسعة فیها تبلغ خمسة و اربعین هی الحاصل الاول و مضروب الاربعة فی الستة اربعة و عشرون و هو الحاصل الثانی و بعد قسمة الاول علی الثانی یخرج واحد و سبعة اثمان و الحاصل من ضرب ثلثة ارباع فی خمسة اسباع کما هو علی التقدیر الثالث نصف و ربع سبع لان مضروب الثلثة فی الخمسة خمسة عشر هی الحاصل الاول و مضروب الاربعة فی السبعة ثمانیة و عشرون هی الحاصل الثانی نسبة الاول الی الثانی کان نصفا و ربع سبع و البرهان علی ذلک یتوقف علی مقدمتین احدیهما ان نسبة حاصل کل ضرب الی الواحد مؤلفة من نسبة کل من مضروبیه الی الواحد کما هو معلوم من الضرب مثلا نسبة اثنی عشر و هو حاصل ضرب الستة فی الاثنین الی الواحد مؤلفة من نسبة احد ضلعیه و هو الستة الی الواحد اعنی نسبة ستة امثال الواحد و من نسبة الضلع الثانی و هو اثنان الی الواحد اعنی نسبة الضعف فاثنا عشر ضعف ستة امثال الواحد و بیان ذلک ان نجعل احد الضلعین و لیکن الاثنین مثلا وسطا بین حاصل الضرب و الواحد اعنی بین اثنی عشر و الواحد یکون هکذا

اثنا عشر	اثنان	واحدا

فبحکم مصادرة السادسة نسبة اثنی عشر الی الواحد مؤلفة من نسبة اثنی عشر الی الاثنین اعنی نسبة الستة الی الواحد بحکم الضرب

الکسور فی ضرب

و اعلم ان الغنیة فی الصورة الاولی لانه لوجود الصحیح فی الطرفین او الواحد او تعین و الصورة الثانیة النسبة اذ مضروب الصورة فی الصورة اقل مضروب المخرج فی المخرج مطلقا و الی الصورة الثانیة و لا فقد یقسم و قد نسب یخفی علیک اشتباه منه

و قد عرفت نسبة تحصیل ان الضرب الی الواحد المضروب فیه الاجزاء الی الواحد المضروب عدد و بالحقیقة هو تحصیل مؤلف من عددی المضروب و المضروب فیه یعبر عنه اضافة احدها الی الاخر من حیث المعنی منه

وهی نسبة

ومن نسبة الاثنين اعنى نسبة الستة الى الواحد وهو المطلوب الثانية ان نسبة عدد
الكسور المكررة الى مخرجها كنسبة تلك الكسور الى الواحد وقد تقدم بيانها اذا تقرر
هذا فنقول نريد ضرب ثلثة ارباع فى اربعة اخماس فلو ضربنا عددا لكسر الاول
اعنى ثلثة فى عدد الكسر الثانى اعنى اربعة حصل اثنا عشر ثم لو ضربنا مخرج الكسر الاول
اعنى اربعة فى مخرج الكسر الثانى اعنى خمسة حصل عشرون فاذا قسمنا حاصل ضرب
العددين على حاصل ضرب المخرجين كان الخارج من القسمة مساويا المضروب احد الكسرين
فى الاخر ولنضع المضروبين واضلاعهما فى هذا الجدول ثم نقول بشكل ه من الثانية

نسبة مضروب العددين الى مضروب المخرجين
مؤلفة من نسبة عدد الكسر الاول الى مخرجه

مضروب العددين	عدد الكسر الثانى	عدد الكسر الاول	
مضروب المخرجين		مخرجه	مخرجه

اعنى نسبة الكسر الاول الى الواحد لما قلناه فى المقدمة الثانية ومن نسبة عدد الكسر الثانى
الى مخرجه اعنى نسبة الكسر الثانى الى الواحد لكن نسبة مضروب الكسرين الى الواحد مؤلفة
من تينك النسبتين لما قلناه فى المقدمة الاولى فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة مضروب
عددى الكسرين الى مضروب مخرجهما كنسبة مضروب الكسرين الى الواحد فاذا ضربنا
عددى الكسرين فى الواحد اى اخذنا نفس مضروب العددين وقسمناه على مضروب المخرجين
خرج مضروب الكسرين كما هو قاعدة الاربعة المتناسبة وذلك ما اردناه الفصل
الرابع فى قسمة الكسور وهى ثمانية اصناف كما يشهد به التامل وذلك لان المقسوم اما
صحيح او كسر او مركب وكذا المقسوم عليه لا يخلو من احدها ومضروب الثلثة فى الثلثة
تسعة واحد منها قد مر ذكره وهو قسمة الصحيح على الصحيح بقى ثمانية اقسام على هذا التفصيل
آ قسمة صحيح على كسر ب قسمة صحيح على صحيح وكسر ج قسمة كسر على كسر د قسمة كسر على صحيح ه
كسر على صحيح وكسر و قسمة صحيح وكسر على صحيح ز قسمة صحيح وكسر على كسر ح قسمة صحيح وكسر على
صحيح وكسر وانما كان اصناف الضرب ستة كما اشرنا اليه سابقا واصناف القسمة

منها ٤

اى عدد ثلثة افراد مفروض من جنس واحد يكون نسبة الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الاول الى الثانى ومن نسبة الثانى الى الثالث فهمه

بجعل كل سطح الى السطح مؤلفة من نسبتى اضلاعهما منه

بالمقدمة الثانية ايضا منه

لان الاصناف المنعكسة غير معتبرة فی الضرب فان ضرب الصحیح فی الکسر لا یخالف ضرب الکسر فی الصحیح کما برهن علیه فی شکل یو من السابعة بخلاف قسمة الصحیح علی الکسر فانها تخالف قسمة الکسر علی الصحیح والعمل فیها ای فی جمیع الاصناف ان نضرب کل واحد من المقسوم والمقسوم علیه فی المخرج المشترک بینهما ای بین کسریهما ان کان مع کل واحد منهما کسر وطریق تحصیل المخرج المشترک بین کسر المقسوم وکسر المقسوم علیه هو بعینه ما ذکرنا سابقا من طریق مخرج الکسر المرکب واما ضرب المقسوم والمقسوم علیه فی المخرج المشترک فهو عبارة عن تجنیس وقد عرفته ونضرب کل واحد منهما فی المخرج الموجود ان کان احدهما ذا کسر فقط ثم تقسم حاصل ضرب المقسوم فی المخرج المشترک او الموجود علی حاصل ضرب المقسوم علیه فی المخرج المذکور بالطریق الذی مر فی قسمة الصحاح فان کان عدد الحاصل الاول مثل عدد الحاصل الثانی کان خارج القسمة واحدا وان کان اکثر کان خارج القسمة عددا صحیحا فقط ان لم یبق من الحاصل الاول شیء وان بقی نسب الی الحاصل الثانی فیکون العدد الصحیح مع الکسر المذکور خارج القسمة هذا کله ان کان الحاصل الاول ازید من الثانی او تنسبه منه ان کان انقص فالخارج من قسمة خمسة وربع علی ثلثة واحد وثلثة ارباع فانک تجنس الخمسة بان تضربها فی مخرج الربع یحصل عشرون تزید علیه صورة الکسر یحصل واحد وعشرون هی حاصل المقسوم ثم تضرب الثلثة ایضا فی المخرج المذکور بان تبسطها من جنسه تصیر اثنا عشر وهو حاصل المقسوم علیه فاذا قسمت الاول علی الثانی خرج واحد صحیح وبقی تسعة نسبتها الی حاصل المقسوم علیه کانت ثلثة ارباعه وهذا من قسمة الصحیح والکسر علی الصحیح وبالعکس وهو قسمة ثلثة علی خمسة وربع اربعة اسباع فان حاصل المقسوم اثنا عشر وحاصل المقسوم علیه احد وعشرون و اذا نسبنا الاول الی الثانی کان اربعة اسباعه وهذا من قسمة الصحیح علی الکسر والصحیح والخارج من قسمة السدسین علی السدس اثنان فانک تضرب السدسین فی الستة یبلغ اثنین

وهو حاصل المقسوم عليه والحاصل من قسمة الاول على الثاني اثنان كما يشهد به
تعريف القسمة بما مرّ حيث علم انها عكس الضرب فهي تحصيل عدد اذا ضرب في المقسوم عليه
ساوى الحاصل المقسوم وظ انه لو ضرب الاثنين في السدس حصل سدسان وبتوجه آخر وهو
ان نسبة خارج القسمة الى الواحد ابدا كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة
المقسوم الى خارج القسمة كنسبة المقسوم عليه الى الواحد ولا شك ان الواحد ستة امثال
امثال السدس فخارج القسمة يكون عدد ستة امثال السدسين وهو اثنان وكان ذكره
لدفع الاستبعاد الحاصل هنا من جهة ان الحاصل من ضرب السدسين في السدس ثلث سدس
فكيف يكون الحاصل من قسمتها اثنان واعلم ان في قسمة الكسر على الكسر ثلث صور مساواة
الحاصلين فضل حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه العكس وما ذكر هنا من الثاني و
مثال الاول قسمة كسر على نظيره كالثلث على الثلث ومثال الثالث قسمة ثلث الخمس على الثمن
المخرج المشترك بينهما مائة وعشرون وحاصل المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة
عشر نسبنا الاول من الثاني بالثلث والخمس وهذه الاقسام من اصناف قسمة الكسر على
الكسر وعليك باستخراج باقي الامثلة من اصناف القسمة وهي خمسة الاول قسمة الصحيح على
الكسر خمسة على ثلثة ارباع المخرج اربعة بسطنا الخمسة من جنسها صارت عشرين هو
حاصل المقسوم واخذنا منه ثلثة هي حاصل المقسوم عليه قسمنا الاول على الثاني خرج ستة
وثلثان وهو المط وفي هذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم
عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد فالحاصل من ضربه في المخرج يكون هو المخرج بعينه و
الحاصل من ضرب الكسر في المخرج يكون اقل منه ابدا الثاني قسمة الكسر على الصحيح اربعة اخماس
على اربعة المخرج خمسة اربعة اخماسه اربعة هي حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه عشرون
نسبنا الاول من الثاني بالخمس وهو المطلوب وفي هذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا اقل
من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد ومضروبه في مخرجه هو المخرج

ونضرب السدس في الستة يبلغ واحدا هو حاصل المقسوم عليه

بعينه والحاصل من ضرب الكسر في المخرج اقل منه كما تقدم الثالث قسمة كسر على صحيح وكسر
ربع وسدس على ثلثة وثلث المخرج المشترك بينهما اثنى عشر ربعها ثلثة سدسها اثنان
المجموع خمسة هي حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه اربعون لانك تبسط الثلثة من
جنس الاثنى عشر بان تضربها فيها يحصل ستة وثلثون تزيد عليها ثلث الاثنى عشر و
هو اربعة تبلغ اربعين تنسب الاول من الثاني بالثمن وهو المطلوب في هذا القسم
يكون حاصل المقسوم ابدًا اقل من حاصل المقسوم عليه لان الحاصل من ضرب الكسر
في المخرج ابدا اقل من المخرج والصحيح لا يكون اقل من الواحد ومضروبه في المخرج ساوى المخرج
فكيف لو انضم اليه الكسر الرابع قسمة صحيح وكسر على كسر ستة وثلثان على عشرة اجزاء
من احد عشر جزءا من واحد المخرج المشترك بينهما ثلثة وثلثون لانك تبسط الستة
الصحاح من جنس الثلثة والثلثين يرتقي مائة وثمانية وتسعين تضيف اليها اثنين
وعشرين هي الثلثان من ثلثة وثلثين يصير المجموع مائتين وعشرين هي حاصل المقسوم
وحاصل المقسوم عليه ثلثون بتلك الاجزاء قسمنا الاول على الثاني خرج سبعة وثلث
وهو المط وفي هذا القسم يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم عليه
كما اشرنا سابقا اليه الخامس قسمة الصحيح والكسر على الصحيح والكسر قسمة ثلثة وربع وخمس
على اثنين ونصف وثلثة اسباع المخرج المشترك لجميع الكسور مائة واربعون تجنس
المقسوم من جنس كسور المخرج بان تضرب الثلثة في المائة والاربعين يحصل اربعمائة
وعشرون ثم تاخذ ربع المائة واربعين وهو خمسة وثلثون وخمسها وهو ثمانية
وعشرون تجمعهما يكون ثلثة وستين تضفها الى الاربعمائة وعشرين يصير المجموع اربعمائة
وثلثة وثمانين هي حاصل المقسوم ثم تجنس المقسوم عليه بان تضرب الاثنين في مائة
واربعين تبلغ مائتين وثمانين ثم تاخذ نصف المائة واربعين اعني سبعين وثلثة
اسباعها اعني ستين تجمعهما وتزيدها على المائتين وثمانين تبلغ اربعمائة وعشرة

هي حاصل المقسوم عليه فاذا قسمنا اربعمائة وثلثة وثمانين على اربعمائة وعشرة خرج
واحد وبقي ثلثة وسبعون نسبناها الى الاربعمائة وعشرة المقسوم عليها فكانت
عشرا وثلثة ارباع عشر وسدس عشر تخمينا نضمه الى الواحد يحصل واحد وعشر وثلثة
ارباع عشر وسدس عشر عشر هو خارج القسمة والبرهان على العمل المذكور ان نقول انا
اذا ضربنا المقسوم في المخرج المشترك او الموجود يكون الحاصل حاصل المقسوم واذا ضربنا
المقسوم عليه في المخرج المذكور ايضا يكون الحاصل حاصل المقسوم عليه فيكون بشكل يز
من السابعة نسبة حاصل المقسوم الى حاصل المقسوم عليه كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه
ثم نقول لخارج قسمة الحاصلين مساو لخارج قسمة المقسومين انفسهما وذلك لان نسبة
نسبة خارج قسمة الحاصلين الى الواحد كنسبة حاصلي المقسومين بحكم القسمة ونسبة
الحاصلين كنسبة المقسومين لما بيناه قريبا ونسبة المقسومين كنسبة خارج قسمتهما
الى الواحد بحكم القسمة فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة خارج قسمة الحاصلين الى
الواحد كنسبة خارج المقسومين اليه فبشكل ط من الخامسة خارج قسمة الحاصلين مساو
لخارج قسمة المقسومين وذلك ما اردناه واعلم ان حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه
اذا كان بينهما توافق باحد الكسور المتقدمة فان المعمول بين اهل الحساب انهم يردون المقسوم و
المقسوم عليه الى وفقهما اي يحصلون اقل عددين على نسبتهما كما علم من شكل يج من السابعة
فيكون نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة وفق المقسوم الى وفق المقسوم عليه فلو قسم المقسوم
على المقسوم عليه كان ذلك بمثابة قسمة وفق حاصل المقسوم على وفق حاصل المقسوم عليه
مثلا اذا اردنا ان نقسم نصفا وثلثا على ثلث وسبع فاضرب كل واحد منهما في مخرج الكسور
وهو اثنان واربعون يكون المقسوم خمسة وثلثين والمقسوم عليه عشرين وبينهما موافقة
بالاخماس فرد كل واحد منهما الى الخمس فرجع المقسوم الى سبعة والمقسوم عليه الى اربعة
ثم تقسم السبعة على الاربعة يخرج بالقسمة واحد وثلثة ارباع والبرهان على ان خارج

كل عددين نضربهما في عدد ثالث نسبة الحاصلين كنسبتهما

الاقدار التي على نسبة واحدة ... نسبة مقدار واحد ...

قسمة وفقين مثل خارج قسمة المقسومين ان نسبة خارج قسمة الوفقين الى الواحد كنسبة
الوفقين بحكم القسمة ونسبة الوفقين كنسبة المقسومين لما عرفت ونسبة المقسومين
كنسبة خارج قسمتهما الى الواحد بحكم القسمة فبشكل يا من الخامسة نسبة خارج الوفقين
الى الواحد كنسبة خارج المقسومين الى الواحد وبشكل ط من الخامسة يتم المطلوب

الفصل الخامس في استخراج جذر الكسور الكسر اما مفرد فقط كالثلث والربع و
نحوهما او مركب من كسرين فصاعدا كالثلث والنصف من عدد معلوم او مكرر كثلثة
ارباع واربعة اخماس ونحوهما اما الكسر المفرد فطريق معرفة كونه مجذورا ان يستعمل مخرجه
فان كان مجذورا فالكسر ايضا مجذور والا فالكسر اصم اما الاول وهو ان الكسر المفرد
الذي مخرجه مجذور يكون مخرجه مجذورا فلان نسبة الكسر الى الواحد كنسبة الواحد
الى مخرج الكسر على ما بيناه مرارا فلو كان المخرج مجذورا يكون نسبة الكسر الى الواحد
نسبة مربع الى مربع اعني الواحد الى المخرج والواحد مربع فالكسر مربع لشكل كب من
الثامنة واما الثاني وهو ان الكسر الذي مخرجه اصم فهو اصم فلان نسبة الكسر الى الواحد
يكون كنسبة الواحد الى المخرج اعني نسبة مربع الى اصم فيجب ان يكون الكسر اصم اذ لو
كان مربعا لكان المخرج مربعا لشكل كب من الثامنة وهف وطريق استخراج جذره ان
يؤخذ جذر مخرجه ويستعمل الكسر السمي له اي شئ هو من الكسور فذلك السمي يكون
جذرا للكسر المفروض مثلا اخذنا الربع ولما كان مخرجه اعني الاربعة مجذورا كان
هو ايضا مجذورا وجذر مخرجه اثنان والكسر السمي لهما النصف فهو جذر الربع و
كذا التسع مجذور لان مخرجه وهو التسعة مجذور وجذر مخرجه ثلثة والكسر السمي لها
الثلث فهو جذر التسع وعليه فقس ساير الاعداد المجذورة فان كسورها مجذورة
ايضا وجذر الكسر ابدا يكون اعظم من الكسر المجذور واما الكسور المركبة والكسور
المكررة فبيانها يعلم مما نذكره ان كان مع الكسر صحيح جنس الصحيح بجنس الكسر الموجود

جذر الكسور في استخراج

الافراد الف وبينهم الى مقدار واحد متساوية نسبته
كل عدد على نسبة مربعين واحد منهما مربع فالآخر مربع منه

الجزء السادس

وقد عرفت كيفيته ليرجع الكل كسورا مكررة من المخرج المشترك ثم ان كان عددا الكسر و
المخرج منطقين اى مجذورين بالجذر الحقيقى قسمت عدد جذر الكسر على جذر المخرج
ان كان زايدا عليه او انسبه منه ان كان ناقصا عنه فخارج القسمة او حاصل النسبة هو
المجذور الحقيقى لذلك العدد المركب من الصحيح والكسر فجذر ستة وربع اثنان ونصف فانا
ما جنسنا الصحيح بجنس الكسر الموجود وهو الربع بان ضربنا الستة فى الاربعة حصل اربعة
وعشرون زدنا عليها الربع صارت خمسة وعشرين ربعا وهى مجذورة من حيث العدد
جذر عددها خمسة ومخرجها وهو الاربعة ايضا مجذور وجذره اثنان قسمنا الخمسة
على الاثنين خرج اثنان ونصف وهو الجذر الحقيقى ستة وربع وجذر اربعة اتساع
ثلثان لان جذر الكسر اثنان وجذر المخرج ثلثة نسبنا الاثنين منها كانت ثلثيها
فالثلثان جذر تحقيقى لاربعة اتساع وهذا مثال الكسر المكرر من دون ان يكون معه
صحيح وقد ظهر مما ذكرنا انه كلما كان عددا الكسر ومخرجه مجذورين فالكسر مجذور تحقيقا
ومالم يكن احدهما او كلاهما مجذورا لم يكن الكسر مجذورا تحقيقا والبرهان على هذا
يتوقف على مقدمة وهى ان نسبة الكسر المكرر الى الواحد كنسبة عدد تكراره الى
مخرجه مثلا نسبة ثلثة ارباع الى الواحد كنسبة الثلثة الى الاربعة اذ قد بينا سابقا
ان نسبة الكسر المفرد اعنى الربع الى الواحد كنسبة الواحد الى الاربعة فاذا كررنا الربع
ثلث مرات حتى يحصل ثلثة ارباع كان فى ثلثة الارباع من امثال الربع ثلثة ولا شك
ان فى الثلثة من امثال الواحد ايضا ثلثة فيكون بشكل يه من الخامسة نسبة ثلثة
ارباع الى الثلثة كنسبة الربع الى الواحد بل كنسبة الواحد الى الاربعة وبالابدال
نسبة ثلثة ارباع اعنى الكسر المكرر الى الواحد كنسبة الثلثة اعنى عدد تكرار الكسر الى
الاربعة اعنى مخرج الكسر وهو المدعى واذا ثبت ان نسبة الكسر المكررة الى الواحد كنسبة
عددها الى المخرج نقول اما انه كلما كان عددا الكسر ومخرجه مربعا كان الكسر مربعا

هذا البرهان على ان بعضها ... الكسر الا اذا كان ... او لم يكن ... فيشمل الفهم ... المذكور في التن ...

الاول وهو

فلانا قد بينا ان نسبة الكسر المكرر الى الواحد كنسبة عددها الى المخرج وعدد
الكسور مربع فيكون نسبة الكسر الى الواحد نسبة مربع الى مربع والواحد مربع
فيكون الكسر مربعا، بشكل كب من الثامنة وهو المطلوب واما الثانية وهو انه كلما
لم يكن كل من عدد الكسر والمخرج مربعا لم يكن الكسر مربعا فلانه على تقدير ان يكون
مربعا ولم يكن كل من العدد والمخرج مربعا لزم الخلف الخ وذلك لان الكسر والواحد
مربعان على هذا التقدير فيكون بينهما وسط ويتوالى الثلثة اعنى الكسر ووسطه و
الواحد متناسبة لشكل يا من الثامنة وقد بينا فى المقدمة ان الواحد والمخرج على نسبة
الكسر والواحد فيقع بينهما ايض وسط ويتوالى الثلثة اعنى الواحد ووسط المخرج و
المخرج على نسبة الثلثة الاول لشكل ج من الثامنة فيقع الخمسة متوالية على هذا النسق
فنسبة وسط الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى وسط المخرج فوسط الكسر يسمى
بوسط المخرج اذ معنى مسمى العدد هذا لكن وسط الكسر جذر الكسر ووسط المخرج

الكسر	وسط	الواحد	وسط المخرج	المخرج	جذر المخرج

لان مضروب الكسر فى الواحد
اعنى نفس الكسر يساوى مربع وسط الكسر بقوة شكل يط من السابعة وبمثل هذا
بين ان وسط المخرج جذر المخرج فيكون كل من العدد والمخرج مربعين هف وان
لم يكونا اى الكسر والمخرج منطقين بان الكسر على عدد غير مجذور سواء كان مع عدد
صحيح او بدونه او يكون مخرج الكسر الذى مع الصحيح او مخرج الكسور التى معه بتمامها
غير مجذور فانا نعلم ان الصحيح والكسر او الكسر وحده اصم قطعا كما بيناه سابقا فان
كان عدد الكسر او المخرج على احد هذين الوجهين واردت تحصيل جذره التقريبى
ضربت الكسر فى المخرج واخذت جذر الحاصل من الضرب بالتقريب اذ التحقيق
فيه كما اشرنا اليه سابقا وقسمته على المخرج فخارج القسمة هو الجذر التقريبى لذلك
الكسر ففى تجذير ثلثة ونصف تجنس الصحيح بالكسر وتضيفه اليه يصير سبعة ثم تضرب

سبعة في اثنين مخرج النصف يحصل اربعة عشر ناخذ جذره بالتقريب وهو ثلثة
وخمسة اسباع اذ اقرب المجذورات الى اربعة عشر تسعة وجذرها ثلثة فاذا اضعفتها
وزدت عليها واحدا صارت سبعة نسبت الخمسة منها كانت خمسة اسباعها فيكون
جذر الاربعة عشر ثلثة وخمسة اسباع تقريبا ناخذه وتقسمه على اثنين مخرج الكسر
هنا المخرج واحد وستة اسباع فان الخارج واحد ونصف سبعين ونصف سبع فاذا
جمعت الكسور من مخرجها الذي هو اربعة عشر كان اثني عشر نصف سبع وهو ستة
اسباع فنضمها الى الواحد يكون ما ذكره والبرهان على ذلك يعلم مما اسلفناه في
المحول **الفصل السادس في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر غيره** فانه قد يحتاج
اليه فيما اذا قسمت عددا اكثر على عدد اقل وبقي معك كسر فان لك تحويله الى مخرج آخر
ليصح القسمة معه من غير كسر فالمراد تحويل نوع من الكسور الى نوع آخر منها اضرب عدد
الكسر الذي اردت تحويله في المخرج المحول اليه اقسم الحاصل من الضرب على مخرجه
المحول عنه فالخارج من القسمة هو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه فلو قيل خمسة
اسباع كم ثمنا ضربنا الخمسة في الثمانية بلغت اربعين ثم قسمنا اربعين حاصل الضرب
على سبعة مخرج الكسر المحول عنه خرج خمسة اثمان وخمسة اسباع ثمن وهو المطلوب
ولو قيل خمسة اسباع كم سدسا فالجواب اربعة اسداس وسبعا سدس لانك تضرب
الخمسة في الستة تبلغ ثلثين تقسمها على سبعة مخرج الكسر المحول عنه يخرج ما ذكره و
كذا لو اردنا ان نعرف ان عشرين جزءا من ثلثة عشر كم خمسا فانا نضرب العشرين
في الخمسة يكون مائة نقسمها على ثلثة عشر يخرج سبعة وتسعة اجزاء من ثلث عشر
من خمس بل واحد وخمسين وتسعة اجزاء من ثلثة عشر من خمس واما الكسور المركبة
فانك تحول كلا من مفرداته الى الكسر المحول اليه وتجمع الجميع يكون المط مثاله اردناه ان
نعرف ان عشرين سدسا وعشرين سبعا كم ثمنا ضربنا اولا العشرين في الثمانية

لاجل تحويل الاسداس الى الاثمان حصل مائة وستون تقسمها على الستة يخرج ستة وعشرون ثمنا وثلثا ثمن هي ثمان عشرين سدسا ثم نضرب ثانيا العشرين في الثمانية لتحويل الاسباع وتقسم الحاصل على السبعة يخرج اثنان وعشرون ثمنا وستة اسباع ثمن هي اثمان عشرين سبعا فاذا جمعنا الاثمان الصحاح حصل ثمانية واربعون ثمنا واذا جمعنا الكسور حصل ثمن واحد وثلث ثمن واربعة اسباع ثلث ثمن ويكون الجميع تسعة واربعين ثمنا وثلث ثمن واربعة اسباع ثلث ثمن من امثال الثمن في الكسر المركب المفروض وبرهان هذا العمل اما في تحويل الكسر الاعظم الى الاصغر كما لو اردنا ان نعرف ستة انصاف كم ربعا فنقول لما ضربنا الربع اعني الكسر المحول اليه في عدد امثاله التي في ستة انصاف يحصل ستة انصاف لما لا نعني لضرب عليه واذا ضربنا النصف اعني مفرد ستة انصاف في عددها اعني ستة يحصل ستة انصاف ايضا اذ معنى الكسر المكرر ان يكون المفرد منه باحاد عدده اي تضرب فيها فيكون بشكل يط من السابعة نسبة الربع الى النصف اعني نسبة الكسر المحول اليه الى المفرد من الكسر المحول عنه كنسبة عدد الكسر المحول عنه الى المط الذي هو عدد امثال الكسر المحول اليه في الكسر المحول عنه ونسبة الربع الى النصف كنسبة مخرج النصف اعني مخرج الكسر المحول عنه الى مخرج الربع اعني مخرج الكسر المحول اليه لما بينا قبل ان نسبة الكسر المفرد الى آخر كنسبة مخرج الكسر الاخر الى مخرج الاول بشكل يا من الخامسة فنسبة عدد الكسر المحول عنه الى المط كنسبة مخرج الكسر المحول اليه فاذا ضرب عدد الكسر المحول عنه في مخرج الكسر المحول اليه وقسم على مخرج الكسر المحول عنه خرج المط وهو المط واما البرهان في تحويل الاصغر الى الاكبر فنقول مطلوبنا خارج نسبة الاصغر الى الاكبر كما لو قلنا تسعين كم ثلثا اي ما يكون خارج نسبة التسعين الى الثلث ومعلوم انا اذا ضربنا الثلث اعني المنسوب اليه في خارج النسبة حصل المنسوب اعني التسعين بحكم الضرب

عدد الكسر المحول عنه

كل اربعة اعداد وان كانت متناسبة كان سطح الاول في الرابع مثل سطح الثاني في الثالث وان كان السطح كالسطح كانت متناسبة

واذا ضربنا التسع اعني المفرد من التسعين اعني التسع في عدده حصل التسعان ايضا
اربعة فبشكل يط من السابعة نسبة الثلث الى التسع اعني نسبة الكسر المحول اليه الى
المفرد من الكسر المحول عنه كنسبة عدد التسعين الى خارج القسمة اعني المطلوب وقد تقدم
ان نسبة الثلث الى التسع كنسبة مخرج التسع المحول عنه الى مخرج الثلث المحول اليه فبشكل
ما من الخامسة نسبة عدد الكسر المحول عنه الى المطلوب كنسبة مخرج المحول عنه الى مخرج المحول
اليه فاذا ضربنا عدد الكسر المحول عنه في مخرج الثلث المحول اليه وهو ثلثة ونسبنا الحاصل
الى مخرج التسع حصل ثلثان فيكون التسعان ثلثي ثلث وهو المطلوب واما البرهان على تحويل
النسبة المركبة فمعلوم مما سبق وهو ان نسب الاجزاء كنسبة الاضعاف بشكل يه من
الخامسة

الباب الثالث من الابواب العشرة في استخراج المجهولات بالاربعة المتناسبة

وهي ما نسبة اولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها ويلزمها مساواة مسطح الطرفين
لمسطح الوسطين كما برهن عليه اقليدس في شكل يط من السابعة وتقرير البرهان ان نقول
اذا ضرب الاول في الثالث فحصل عدد نسميه المحفوظ الاول ونسمي مسطح الاول في
الرابع المحفوظ الثاني ومسطح الثاني في الثالث المحفوظ الثالث فنسبة المحفوظ الاول
الى العدد الثالث كنسبة العدد الاول الى الواحد بحكم الضرب ونسبة المحفوظ الثاني
الى العدد الرابع كنسبة عدد الاول الى الواحد فبالمساواة نسبة المحفوظ الاول الى
العدد الثالث كنسبة المحفوظ الثاني الى العدد الرابع وبالابدال نسبة المحفوظ الاول
الى المحفوظ الثاني كنسبة العدد الثالث الى عدد الرابع وايضا نسبة المحفوظ الاول الى
العدد الاول كنسبة العدد الثالث الى الواحد ونسبة المحفوظ الثالث الى العدد
الثاني كنسبة العدد الثالث الى الواحد وبالمساواة نسبة المحفوظ الاول الى العدد
الاول كنسبة المحفوظ الثالث الى العدد الثاني وبالابدال نسبة المحفوظ الاول الى
المحفوظ الثالث كنسبة العدد الاول الى العدد الثاني اعني نسبة العدد الثالث الى

نسبة ليس واحد [illegible] ان
يقع في النسبة ضعف من
[illegible] والعدد
كل اثنين من ضعف الضعف
على نسبة نظيرها من
الآخر فيعود [illegible] والنظم
دون الاول [illegible] على
منها الى التي يكون على
والترتيب مثلا مقدم
تاليه كتقدم الى تاليه
الثاني الاول الى الاخر
كالثاني الى الاخر الى النظ
ذلك الاخر تحرير

العدد الرابع فنسبة المحفوظ الاول الى كل من المحفوظين الاخرين واحدة فهما
متساويان وهو المطلوب وقد ظهر انه اذا كان ثلثة اعداد متوالية في النسبة اى نسبة
الاول منها الى الثانى كنسبة الثانى الى الثالث فان مسطح الطرفين يساوى مربع الوسط
بقوة الشكل المذكور ولا بد ان يكون في الاربعة المذكورة ثلثة معلومة ليخرج المجهول منها
فاذا جهل احد الطرفين الاول او الرابع فاقسم مسطح الوسطين اى مضروب الثانى في الثالث
على الطرف المعلوم او كان المجهول احد الوسطين الثانى او الثالث فاقسم مسطح الطرفين
اى مضروب الاول في الرابع على الوسط المعلوم فالخارج من القسمة في كلا الموضعين هو
العدد المجهول المطلوب والبرهان على ذلك انه قد علم بشكل يط من السابعة ان مضروب الطرفين
مساو لمضروب الوسطين فذلك المضروب حاصل من ضرب احد الطرفين في الاخر ومن
ضرب احد الوسطين في الاخر ايضا فاذا قسمنا ذلك المضروب على احد ضلعيه اما الاولين
واما الاخيرين حصل نظيره لانا اذا قسمنا حاصل ضرب عددين على احدهما يكون خارج
القسمة بعينه العدد الاخر اذ نسبة الحاصل الضرب الى المضروب كنسبة المضروب فيه الى
الواحد بحكم الضرب فاذا قسمنا حاصل الضرب على المضروب يكون نسبة حاصل الضرب
الى المضروب كنسبة خارج القسمة الى الواحد بحكم القسمة فبشكل يا من الخامسة نسبة المضروب
فيه الى الواحد كنسبة خارج القسمة الى الواحد وبشكل ط منها خارج القسمة مثل المضروب
فيه وذلك ما اردناه واعلم ان هذه الاربعة الاعداد المتناسبة اذا ابدلت كانت نسبة
الاولى الى الثالث كنسبة الثانى الى الرابع او خولف فيها كانت نسبة الثانى الى الاول كنسبة
الرابع الى الثالث او ركبت كان نسبة مجموع الاول والثانى الى احدهما كنسبة مجموع الثالث
والرابع الى احدهما او فصلت كانت نسبة فضل ما بين الاول والثانى الى احدهما
كنسبة فضل ما بين الثالث والرابع الى احدهما ولاستخراج المجهول منها اربعة اوجه غير
المذكور احدها انه لو جهل الرابع مثلا فانك تقسم الثانى على الاول وتضرب الخارج

النسبة
الاقدار المساوية
الى مقدار واحد متساوية
هم

من القسمة فى الثالث يخرج الرابع والثانى ان يقسم الثالث على الاول ويضرب الخارج
فى الثانى يحصل الرابع والثالث ان يقسم الاول على الثانى فما خرج يقسم عليه الثالث
يحصل الرابع والرابع ان يقسم الاول على الثالث وما خرج يقسم عليه الثانى يحصل الرابع
ولم يذكر المص هذه الوجوه لان ما ذكره هو الاصل وهذه يرجع اليه ولا يخفى عليك البرهان
على هذه الوجوه بعد ما بيّناه والسؤال امّا ان يتعلق بالزيادة او النقصان او يتعلق بالمعادلات كالعقود
ونحوها فههنا اربع صور فالاول وهو ما يتعلق بالزيادة نحو اى عدد اذا زيد عليه
ربعه صار ثلثة مثلا والطريق فى استخراجه ان تاخذ مخرج الكسر وهو ههنا اربعة ويسمّى
الماخذ لانك تاخذه اولا وتتصرف فيه على حسب السؤال الصادر من السائل بان تزيد عليه
واحدا فما انتهت اليه فى العمل وهو خمسة يسمّى الواسطة فيحصل معك معلومات ثلثة
الماخذ وهو اربعة والواسطة وهو خمسة والمعلوم وهو ما اعطاه السايل حال السؤال
بقوله صار كذا وهو ههنا ثلثة ونسبة الماخذ وهو العدد الاول اعنى الاربعة فى المثال
المفروض الى الواسطة وهو العدد الثانى كالخمسة فى مثالنا هذا كنسبة المجهول الذى
سال عنه السائل وهو الثالث فى النسبة الى المعلوم وهو الرابع اعنى ثلثة فى مثالنا
هذا فاضرب الطرف الاول اعنى الماخذ وهو الاربعة فى الطرف الاخر المعلوم وهو ههنا
ثلثة واقسم الحاصل من ضرب احدهما فى الاخر اعنى اثنا عشر على الواسطة وهى ههنا خمسة
لكونها احد الوسطين ليخرج المجهول وهو الوسط الاخر فهو اى العدد المجهول فى المثال
المذكور اثنان وخمسان اذ هو الخارج من قسمة اثنى عشر على خمسة وهو بحيث لو زيد عليه
ربعه صار ثلثة اذ ربعه ثلثة اخماس واحد فلو انضم الى الخارج من القسمة صار المجموع
ثلثة ولو زاد الكسر على واحد فالعمل العمل كما لو قال السائل اى عدد اذا زيد عليه نصفه
وثلثه صار عشرة فانك تاخذ المخرج المشترك لهما وهو الستة فهى الماخذ تزيد عليها
نصفها وثلثها وذلك خمسة يصير احد عشر وهو الواسطة فنقول نسبة الستة الى

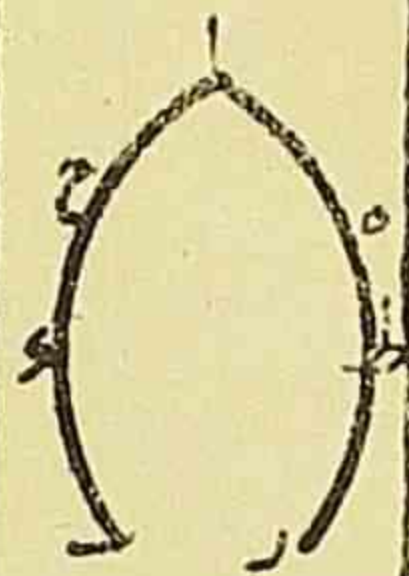
احد عشر كنسبة العدد المجهول الى العشرة فنضرب الستة فى العشرة تبلغ ستين نقسمها
على احد عشرة يخرج خمسة صحاح وخمسة اجزاء من احد عشر جزءا من واحد وهو
العدد المجهول لان نصفها اثنان وثمانية اجزاء من احد عشر وثلثها واحد وتسعة
اجزاء من احد عشر فلو انضمت الى خارج القسمة صارت عشرة هذا ما يتعلق بالزيادة
ومثال النقصان اى عدد اذا نقص منه ثلثه صار ثمانية فالماخذ ثلثة مخرج الثلث والواسطة
اثنان فنسبة الماخذ الى الواسطة كنسبة المجهول الى ثمانية واضرب الثلثة فى الثمانية
تبلغ اربعة وعشرين فاقسمها على الواسطة وهى اثنان يخرج اثنا عشر وهو المسئول عنه
لانه اذا انقصت منه ثلثه اعنى اربعة صار ثمانية واما الثانى وهو ما يتعلق بالمعاملات
فكما لو قيل خمسة ارطال بثلثة دراهم رطلان منها بكم درهم فالخمسة ارطال المسعر لان
المراد بها خمسة ارطال من العسل او الدهن او الزيت ونحوه مما يقع عليه الثمن وهى
الثلثة الدراهم السعر الذى يباع به والرطلان المثمن الذى اريد معرفة ثمنه والمسئول
عنه وهو المجهول الثمن لان المراد معرفته وتوضيحه ان جميع المعاملات لما كان فيها يعطى
شئ ويؤخذ شئ اخر بازائه وكان الاول يسمى المعوض والثانى العوض فلا بد ان يكون
بينهما نسبة ولا يمكن ان يوضع لكل جزئى من جزئيات المعوض عنه عوض معين فان ذلك
محال اذ الجزئيات غير متناهية فوجب ان يوضع عدد من جنس المعوض عنه ويوضع بازائه
قدر من العوض وتعين النسبة بينهما ثم يصطلح على ان تكون كل معاوضة بين هذين
الجنسين يكون بتلك النسبة ويسمى المعوض عنه الموضوع مسعرا فى البيع والشراء
ولا محالة يكون النسبة المعوض عنه الموضوع الى عوضه الموضوع كنسبة كل معوض عنه
من جنسه الى عوضه الحاضر بمعنى ان المعاملة فى جميع ما يكون من جنسها على تلك النسبة
ففى المثال المذكور اذا كان خمسة ارطال بثلثة دراهم يكون نسبة رطلين منها الى عوضها
بتلك النسبة فيحصل اربعة اعداد متناسبة المسعر وهو الخمسة والسعر وهو الثلثة و

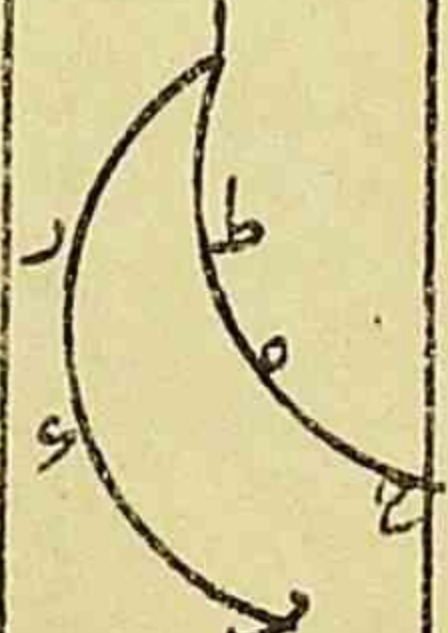
المثمن وهو الرطلان والثمن وهو المجهول فيكون نسبة المسعر وهو الخمسة هنا الى السعر
وهو الثلثة دراهم كنسبة المثمن وهو الرطلان الى الثمن الذى اريد معرفته فالمجهول هنا
الطرف الرابع فاقسم مسطح الوسطين اعنى مضروب احدهما فى الاخر وهو ستة على الطرف
الاول المعلوم وهو خمسة يخرج درهم وخمس درهم وهو المجهول المسئول عنه ولو قيل رطلا
بدرهمين فالمجهول المثمن اى ما اريد معرفة ثمنه وهو الثالث فى النسبة لان السؤال يرجع
الى قوله خمسة ارطال بثلثة دراهم كم رطلا بدرهمين فيكون نسبة الخمسة الى الثلثة كنسبة
المجهول الى الدرهمين فاقسم مسطح الطرفين اى مضروب احدهما فى الاخر وهو عشرة على الوسط
الثانى المعلوم وهو ثلثة يكون الخارج ثلثة وثلث وهو المجهول المسئول عنه واما ما
يتعلق بنحو المعاملات فامثلته كثيرة ولنورد مثالا واحدا منها وهو اجير شرطنا عليه ان
يحفر لنا حوضا عمقه مائة ذراع وعرضه مائة ذراع بثمانية دراهم فحفر حوضا طوله
خمسون وعرضه خمسون وعمقه خمسون كم يستحق من الاجرة فنقول نسبة اجرته الى ثمانية كنسبة
مكعب الخمسين الى مكعب المائة ولاشك ان نسبة مكعب الخمسين وهو مائة الف وخمسة
وعشرون الفا الى مكعب المائة وهو الف الف كنسبة الواحد الى ثمانية فالاجرة دينار
واحد والامثلة فى ذلك كثيرة وربما يجئ اعلى بعضها ومن هنا اى مما ذكر كيفية الضرب
والقسمة فى الاربعة المتناسبة اخذ قولهم تضرب اخر السؤال وهو المعلوم الذى يسال
عن نظيره المجهول فى اخر كلام السائل فى غير جنسه كالثمن فى الاول وفى الثانى المثمن وتقسم
الحاصل على جنسه كما لايخفى عليك اعتباره وهذا باب عظيم النفع فى استخراج المجهولات
فاحتفظ به الباب الرابع فى استخراج المجهولات بحساب الخطائين سمى به اذ يحصل فيه
خطآن فى اغلب الامر ثم يستخرج منهما المجهول وقد يمكن ان يستخرج المجهول بخطاء واحد لكن
بشرط ان لايكون العدد المعين واقعا فى اثناء السؤال بل يكون واقعا فى اخره كان يقال
اى عدد اذا فعل به كذا صار عشرة فمثل هذا يستخرج بالخطاء الواحد بخلاف الاول فانه

لا يستخرج الا بالخطائين وانما اشترط بعضهم فيما يستخرج بالخطاء الواحد ان لا يكون
في السؤال ضرب ولا قسمة ويكون التصرف فيه حافظا لنسبة واحدة وبيان طريق
الاستخراج بالخطاء الواحد ان نفرض اى عدد شيئا ويسمى الماخذ ثم نعمل به الاعمال
التى اعطاها السائل الى ان يحصل عدد معين ويسمى الحاصل فان طابق السؤال فهو
المطلوب وان خالفه كان بين العدد المفروض وبين هذا الحاصل تفاوت اما بزيادة
او بنقصان فهذا هو الخطاء الزايد او الناقص فيحصل ثلثة اعداد معلومة الماخذ
والحاصل والعدد المفروض وواحد مجهول فان كان الخطاء زايدا كانت نسبة الماخذ
الى الحاصل كنسبة العدد الذى يجب نقصانه عن الماخذ الى الخطاء وان الخطا ناقصا كان
نسبة الماخذ الى الحاصل كنسبة العدد الذى يجب زيادته على الماخذ الى الخطا فيحصل
اربعة متناسبة فاضرب الاول اعنى الماخذ فى الرابع اعنى الخطا واقسم الحاصل على الثانى
المعلوم وهو الحاصل بعد العمل فما خرج بالقسمة فانقصه من الماخذ ان كان الخطاء
زايدا او زده على الماخذ ان كان الخطاء ناقصا فما حصل بعد الزيادة او النقصان
هو المط مثلا لو قيل اى عدد زيد عليه ثلثه صار عشرة فافرضه ثلثة مثلا وزد عليه
واحدا يحصل اربعة فقد اخطانا بستة ناقصة فاضرب الماخذ فى الستة يحصل
ثمانية عشرة فاقسمها على الاربعة يخرج اربعة ونصف فاذا زدتها على الماخذ كان
سبعة ونصف فهو المط ولو فرضنا العدد اثنى عشر وزدت عليه ثلثه حصل ستة عشر
فيكون قد اخطات بستة زائدة فيكون نسبة الماخذ وهو اثنا عشر الى الحاصل وهو
ستة عشر كنسبة العدد الذى يجب نقصانه عن الماخذ الى الخطاء وهو ستة فاضرب
الاثنى عشر فى الستة يحصل اثنان وسبعون فاقسمها على الستة عشر يحصل اربعة
ونصف فانقصها من الماخذ يحصل سبعة ونصف وهو كالاول وعليه فقس واما
استخراج المجهول بالخطائين فالطريق فيه ان يحصل الاشيا المعلومة من كلام السائل

وتعمل الاعمال التي اعطاها الى ان ينتهي الى آخرها بان تفرض المجهول ما شئت من
الاعداد وتسميه المفروض الاول وتتصرف فيه بحسب السؤال الصادرة من السائل
حتى ينتهي الى اخر الاعمال وتقابل ما به انتهى عملك بالذي انتهى به سؤاله فان طابق
المسئول عنه المفروض فهو المط وان اخطا العمل بزيادة على المط او نقصانا عنه فهو
اى فالتفاضل بينهما يسمى الخطاء الاول فان كان زايدا عن المط سمى الخطاء الزايد وان
كان ناقصا عنه سمى الخطاء الناقص ثم تفرض عددا اخر اقل من المفروض ولا ان كان الخطا
زايدا او اكثر منه ان كان الخطاء ناقصا وهو المفروض الثاني وتعمل به العمل المذكور و
تقابل كما قلنا اولا فان طابق هذا المفروض المسئول عنه فالمفروض ثانيا هو المط
وان اخطاء بزيادة او نقصان حصل الخطاء الثاني وهو التفاضل بينهما ثم اضرب
المفروض الاول في الخطاء الثاني وسمه اى سم حاصل الضرب المحفوظ الاول واضرب
المفروض الثاني في الخطاء الاول وهو اى حاصل الضرب المحفوظ الثاني ثم تنظر فان
كان الخطآن زايدين على المط او ناقصين عنه فاقسم الفضل بين المحفوظين على
الفضل بين الخطائين وان اختلفا بالزيادة والنقصان فمجموع المحفوظين تقسم على
مجموع الخطائين ليخرج من القسمة المجهول المط استعلامه فلو قيل اى عدد زيد عليه
ثلثاه ودرهم حصل عشرة فان فرضته تسعة وهو المفروض الاول وعملت فيه ما
اعطاه السائل من زيادة ثلثه ودرهم وذلك سبعة تصير ستة عشر وهو زايد
على المط ستة فالخطاء الاول ستة زائدة على المط او تفرضه ستة اى عددا ناقصا
عن المفروض الاول وهو المفروض الثاني وتتصرف فيه بحسب السؤال يصير احد
عشر فالخطاء الثاني واحد زايد ايض فتضرب المفروض الاول وهو التسعة في
الخطاء الثاني وهو واحد تبلغ تسعة ايض وهو المحفوظ الاول وتضرب المفروض
الثاني وهو ستة في الخطاء الاول وهو ستة ايض تبلغ ستة وثلثين هي المحفوظ

الثانی فالمحفوظ الاول علی ما بیّنا تسعة والمحفوظ الثانی ستة وثلثون والخارج
من قسمة الفضل بینهما ای بین المحفوظین وهو سبعة وعشرون علی الفضل بین
الخطائین وهو خمسة کما عرفت خمسة صحاح وخمسان وهو العدد المطلوب وامتحانه انك اذا زدت
علیه ثلثه وهو ثلثة صحاح وثلثة اخماس وزدت علیه درهما ایضا بلغ المجموع عشرة وهذا
مثال الخطائین الزائدین ولو قیل ای عدد زید علیه ربعه وعلی الحاصل ثلثة اخماسه و
نقص من المجتمع خمسة دراهم عاد الاول فلو فرضته اولا اربعة وتصرفت فیه علی ما
اعطاه السائل بان زدت ربعه وعلی الحاصل ثلثة اخماسه صار ثمانیة فاذا نقص من
المجموع خمسة دراهم بقی ثلثة وقد فرضته اولا اربعة فیکون قد اخطات بواحد ناقص
وهو الخطاء الاول وفرضته ثانیا ثمانیة وتصرفت فیه بزیادة ربعه وعلی الحاصل
ثلثة اخماسه صار ستة عشر فاذا انقصت من المجموع خمسة دراهم بقی احد عشر
فثلثة زائدة قد اخطات بها فالخطأان هنا مختلفان بالزیادة والنقصان فاضرب
الاربعة المفروضة اولا فی الخطأ الثانی وهو ثلثة تبلغ اثنی عشر وهو المحفوظ الاول
واضرب ثمانیة المفروض ثانیا فی الخطاء الثانی الاول وهو واحد تبلغ ثمانیة ایضا
وهو المحفوظ الثانی وخارج قسمة مجموع المحفوظین وهو عشرون علی مجموع الخطا
وهو اربعة خمسة وهو العدد المطلوب المسئول عنه وامتحانه انك اذا زدت علیه ربعه
وعلی الحاصل ثلثة اخماسه تبلغ المجموع عشرة واذا نقصت منه خمسة دراهم بقی
خمسة وهی العدد الاول ولم یتعرض المص للخطائین الناقصین ولنذکر له مثالا تقریبا
للافهام وهو عدد زید علیه ثلثه وعلی الحاصل نصفه صار خمسة عشر فافرضه
اولا ثلثة وزد علیه ثلثه ونصف المجموع یصیر ستة فیکون قد اخطانا بتسعة ناقصة
ثم فرضته ستة وزد علیه ثلثه اثنین وعلی المجموع نصفه یصیر اثنا عشر فیکون قد
اخطات بثلثة ناقصة ایضا فاضرب المفروض الاول فی الخطاء الثانی یصیر تسعة

وهو المحفوظ الاول والمفروض الثانى فى الخطاء الاول تبلغ اربعة وخمسين وهو
المحفوظ الثانى والفضل بين المحفوظين خمسة واربعون وبين الخطائين ستة
والحاصل من قسمة الاول على الثانى سبعة ونصف وهو العدد المطلوب وامتحانه لا يخفى
واما البرهان على صحة هذا العمل فموقوف على اصل وهو انا اذا عملنا بالمطلوب عملا معلوما
وكان فى مقابلة شئ وعملنا بشئ آخر ذلك العمل بعينه فانتهى الى مقابل له فلا شك ان
المقابل للشئ الاخر ان كان ازيد من مقابل المطلوب فالشئ الاخر ازيد من المطلوب وان كان
المقابل انقص من المقابل فالشئ انقص من المطلوب وان كان مساويا فالشئ مساو
للمطلوب وهو ظاهر لا شبهة فيه ثم نقول حساب الخطائين ليس بمطرد فى جميع الصور و
نحن لا ندعى صحته فى جميعها وانما يصح فى موضع يكون نسبة زيادة المفروض الاول
او نقصانه منه الى زيادة المفروض الثانى على المطلوب او نقصانه منه كنسبة الخطاء الاول
الى الخطاء الثانى ولو اختلف النسبة لم يكن العمل صحيحا اذ ح لا يكون مضروب الطرفين
كمضروب الوسطين بل يكون مختلفا ومع اختلافهما لا يكون الفضل بين المضروبين
مساويا لمضروب المطلوب فى الفضل بين الخطائين كما يظهر بالتامل الصحيح ولنفرض المطلوب
اح ومقابله اه والمفروض الاول اى ومقابله اط والمفروض الثانى اب ومقابله
ار فيكون نسبة حء اعنى زيادة اى على المطلوب الى حب اعنى زيادة اب على المطلوب
كنسبة هط الخطاء الاول الى هز الخطاء الثانى فيكون بتفصيل النسبة نسبة حى
الى ىب كنسبة هط الى زط وكذا نقول اذا كان المفروضان ناقصين او مختلفين
اذا ثبت هذا فنقول البرهان على صحة العمل اذا كان الخطاءان زائدين انا ضربنا
المفروض الاول اعنى اى فى الخطاء الثانى اعنى هز يكون مساويا للمضروب اجزاء اى فى
اجزاء هز يعنى مضروب اح فى هط ومضروب حى فى هط ومضروب بح د فى ط
ز ومضروب اح فى طز لكن مضروب حى فى طز مساويا لمضروب ىب فى ه

اب الشكل يط من المقالة السابعة ومضروب اح في ط ز مساويا المضروب المط في الفضل
بين الخطائين فيكون مضروب اد في ه ط مساويا المضروب اح في ه ط ومضروب ح
د في ه ط ومضروب د ب في ه ط ومضروب المط في الفضل بين الخطائين واذا ضربنا
اب اعنى المفروض الثانى في ه ط اعنى في الخطاء الاول كان مساويا المضروب اح في ه ط
ومضروب ح د في ه ط ومضروب د ب في ه ط فاذا نقصنا هذا المضروب من المضروب الاول
بقى مضروب المط في الفضل بين الخطائين فاذا قسمنا مضروب المط في الفضل بين
الخطائين على احد ضلعيه اعنى الفضل بين الخطائين خرج الضلع الاخر اعنى المط و
اما البرهان على العمل اذا كان الخطان ناقصين فلنفرض المط اب ومقابله اح والمفروض
الاول اد ومقابله اه والمفروض الثانى ار ومقابله اط فنقول مضروب المفروض الاول
في الخطاء الثانى اعنى مضروب اد في طح مساو المضروب ار في طه ومضروب اب
في ه ح ومضروب ب د في ه ح ومضروب المفروض الثانى في الخطاء الاول هو مضروب
ار في ه ح فاذا نقصنا هذا المضروب من المضروب الاول بقى مضروب ار في طه و
مضروب رد في طه ومضروب رد في ه ح بل مضروب د ب في طه وهذا الباقى
اعنى الفضل بين مضروب اد في طح ومضروب ار في ه ح مساو المضروب اب في طه
اعنى لمضروب المط في الفضل بين الخطائين لما مر من ان ضرب الاجزاء في شىء يساوى
ضرب المجموع فيه واذا قسمنا مضروب اب في طه على الفضل المذكور خرج المط واما
البرهان على صحة العمل اذا كان الخطان مختلفين فلنفرض المط اب ومقابله اح
والمفروض اد ومقابله اه والمفروض الثانى ار ومقابله اط فضروب المفروض الاول
في الخطاء الثانى اعنى مضروب اد في طح يساوى مضروب ار في طح ومضروب ر
ب في طح ومضروب ب د في طح اعنى مضروب ب د في طح ومضروب المفروض الثانى
في الخطاء الاول هو مضروب ار في ح ه واذا اجتمع المضروبان حصل مضروب

ر بلا

اب في طح ومضروب ب في طح ومضروب ا في ح ه ومضروب ب في ح
ه وهذا الحاصل مساو لمضروب ب في طه اعني مضروب المط في مجموع الخطائين
فاذا قسم هذا المضروب على مجموع الخطائين خرج المط وذلك ما اردناه وقد استبان
ما قلناه سابقا انّ نسبة التفاوتين اذا لم يكن كنسبة الخطائين لم يكن العمل صحيحا

الباب الخامس في استخراج المجهولات بالعمل بالعكس وقد يسمى التحليل والتعاكس ايضا

لاشتماله عليهما وهو اي العمل المذكور هو اي العمل المذكور هو العمل بعكس ما اعطاه
السائل في سؤاله فان ضعف عددا فنصف انت ذلك العدد في الجواب او زاد فانقص
او ضرب عددا في اخر فاقسم ذلك العدد على الاخر اذ هي عكس الضرب على ما عرفت او جذر
اي اخذ جذر عدد فربع انت ذلك العدد او عكس في الامور المذكورة بان نصف او
نقص او قسم او ربع فاعكس انت في ذلك على الوجه المتقدم مبتدئا في العمل المذكور من
اخر السؤال الصادر من السائل الى ان تجيء على جميع ما ذكره الى الاوّل ليخرج الجواب فلو
قيل اي عدد ضربته في نفسه وزيد على الحاصل اثنان وضعف وزيد على الحاصل
ثلثة دراهم وقسم المجتمع على خمسة وضرب الخارج في عشرة حصل خمسون فخذ الخمسين لكونها
اخر السؤال واذا اخذتها فاقسمها على العشرة لانّ ضرب خارج القسمة في المقسوم
عليه يساوي المقسوم وبعد القسمة يخرج خمسة واضرب الخمسة في مثلها عكس القسمة
الواقعة في كلام السائل وانقص من الحاصل بالضرب وهو خمسة وعشرون ثلثة يبقى
اثنان وعشرون وحيث سال تضعيفها فانت تنصفها وانقص من نصف الاثنين
والعشرين اعني الاحد عشر اثنين حيث سال زيادتهما يبقى تسعة فخذ جذرها لمكان
تربيعها الذي ساله وجذر التسعة ثلثة وهو جوابه وامتحانه انك تربعها يصير تسعة
تزيد عليها اثنين تصير احد عشر تضعفها يصير اثنين وعشرين تزيد عليها ثلثة تصير
خمسة وعشرين يقسم المجتمع على خمسة يخرج خمسة تضربها في عشرة يحصل خمسون كما

قال السائل ولو قيل عدد زيد عليه نصفه واربعة دراهم وعلى الحاصل كذلك
بلغ عشرين فخذ العشرين اولا فانقص الاربعة منها بقي ستة عشر ثم انقص ثلث
الستة عشر لانه اي ثلثها هو النصف المزيد فان كل عدد اذا زيد عليه نصفه كان
النصف المزيد ثلث المجموع واذا زيد عليه ثلثه كان ربع هذا المجتمع مساويا للثلث
المزيد وهكذا ومما ذكرنا يعلم حال النقصان وحيث حكم بزيادة النصف كان اللازم
نقصان الثلث وبعد اسقاطه يبقى عشرة وثلثان ثم انقص منه اربعة دراهم لانه
سال زيادتها وانقص من الباقي وهو الستة وثلثان ثلثه وهو اثنان وتسعان
يبقى اربعة صحاح واربعة اتساع واحد وهو الجواب ولا يخفى عليك الامتحان
والبرهان على ذلك ان نقول لما اعطى السائل ان العدد المجهول بعد الضرب في
نفسه صار كذا فقد استفدنا منه ان ذلك العدد المجهول بحيث لو ضرب في نفسه صار كذا
وظ ان الضرب تكرار المضروب باحاد المضروب فيه كما علم من الضرب فيكون قد تكرر
المجهول بعدد نفسه فاذا اخذنا جذر المجتمع كان ذلك الجذر هو العدد المجهول المطلوب
تحصيله ومثله نقول لو قال ضرب في عدد اخر صار كذا فان معناه تكراره باحاد الاخر فاذا
قسمنا الحاصل على المضروب فيه خرج المضروب الذي هو العدد المجهول كما يقتضيه حكم الضرب
وكذا نقول لو اعطى قسمة على عدد معلوم فان معناه ان ذلك بعد القسمة على عدد معين
يخرج كذا وقد علمنا في باب القسمة ان ضرب الخارج في المقسوم عليه يساوي المقسوم الذي هو
المجهول فاذا ضربناه في ذلك كان الحاصل العدد المجهول وكذا نقول لو قال اذا ضعف صار
كذا فان معناه ان العدد المجهول بعد تضعيفه تبلغ العدد المعلوم فالمجهول نصف ذلك العدد
المعلوم وقس عليه ساير الاقسام وذلك ما اردناه **الباب السادس من الابواب العشرة**
في المساحة وفيه مقدمة وثلثة فصول لما كان الشروع في بحث المساحة يتوقف على معرفة
مهيتها وعلى بيان الخطوط والسطوح والاشكال المركبة منها لاجرم ذكرها قبل الشروع

في المسائل فقال المقدمة اي هذه المقدمة المشار اليها سابقا المساحة لغة الذرع قال
في الصحاح مسح الارض مساحة اي ذرعها واصطلاحا استعلام ما في الكم المتصل القار وهو
المجتمع الاجزاء في الوجود كالخط والسطح والجسم التعليمي واحترز به من غير القار كالزمان و
بالمتصل عن المنفصل كالعدد ومعنى استعلام ما في الكم المتصل تحصيل العلم بمقدار ما في ذلك
الكم من امثال الواحد مثلا الخطي الموضوع للتقدير كالذراع ونحوه فان المقادير المتصلة
لا جزء لها تتقدر به كما في الاعداد حيث يتقدر جميعها بالواحد لكن يوضع من كل نوع منها
مقدار بمنزلة الواحد وينسب ذلك النوع من المقدار اليه وبهذا الاعتبار يصير تلك المقادير
بمنزلة الاعداد ويستعلم من معلوماتها مجهولاتها ومن ثم عد المساحة من الحساب وعلى هذا
فالمستعلم من المقدار عدد امثال الواحد الموضوع للتقدير بان يستعلم اشتمال ذلك الكم
على اربعة امثال الذراع مثلا او عشرة امثاله او نحوهما او ابعاضه اي ابعاض ذلك الواحد
الخطي كنصفه وثلثه وربعه ونحوها او كليهما اي استعلام امثاله وابعاضه معا على الوجه
المتقدم ان كان الكم المتصل الممسوح خطا وسيجيء معناه او استعلام ما في الكم المتصل القار من
امثال مربعه اي مربع الواحد الخطي الموضوع للتقدير والمراد به مضروبه في نفسه كك
اي امثال ذلك المربع او ابعاضه او كليهما ان كان الممسوح سطحا وسيجيء بيانه او استعلام ما
في الكم المتصل القار من امثال مكعبه اي مكعب الخط الواحد الموضوع للتقدير والمراد به
مضروبه في مربعه كك اي امثال ذلك المكعب او ابعاضه او كليهما ان كان الممسوح جسما تعليميا
وقد تسامح في اطلاق الاستعلام على المساحة فانها في عرفهم العلم بقوانين يتمكن بها
من الاستعلام المذكور او الملكة التي يقتدر بها عليه واعلم ان تجزية الكميات المتصلة
يمكن ان يكون باجزاء متساوية في الجميع ويمكن ان يكون باجزاء مختلفة اي يجزء بعضها
باجزاء وبعض آخر باجزاء اخر اصغر او اكبر من الاجزاء الاول لكن لما كانت التجزية على هذا
الوجه غير مضبوطة بل يتعذر معها معرفة نسبة بعض الكميات الى بعض منها فلذا جرت

عادتهم بتجزيتها باجزاء متساوية ليسهل معرفة نسبها ويتيسر لهم ضبطها فوضعوا للخطوط
خطا معينا وهو الذراع في اغلب الامر ليكون اصلا لتجزية متساوية له اولاجزائه ووضعوا
للسطوح سطحا معينا هو مربع ذلك الخط المعين اعني الذراع ليجزء به كل سطح باجزاء مساوية
لذلك المربع الموضوع اولاجزائه ووضعوا للجسم التعليمي جسما تعليميا معينا هو مكعب
الخط الموضوع ليجزء به كل جسم تعليمي باجزاء مساوية لذلك المكعب المعين فمعرفة عدد امثال
الخط الموضوع للتجزية اواجزائه في الخطوط هي مساحة الخط ومعرفة عدد امثال مربع ذلك
الموضوع للتجزية اواجزائه من السطوح هي مساحة السطح ومعرفة عدد امثال مكعب
الموضوع اواجزائه في الاجسام هي مساحة الجسم وقد ظهر مما ذكرنا ان بحث المحاسب
عن الكميات المتصلة من حيث عروض الكمية المنفصلة لها وهو العدد الذي يعرض لاجزائها
لا من حيث انها كميات متصلة فانه لا غرض له بالبحث عن ذلك بل هو وظيفة العلم
الطبيعي وحيث فرغ من تعريفها شرع في حدود ما يتوقف عليه وهي المقادير و
الاشكال وقدم المقادير لتركب الاشكال منها فالخط ذو الامتداد الواحد المنقسم في
جهة الطول فقط بل نفس الامتداد الطولي عند التحقيق ومن ثم قال اقليدس الخط
طول بلا عرض فمنه مستقيم وهو اي الخط المستقيم اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين
بيانه ان كل نقطتين معينتين يمكن ان يصل بينهما بخطوط كثيرة بعضها اقصر من بعض فما
هو اقصر من الجميع يسمى المستقيم واعترض عليه بان الحكم بكونه اقصر من المنحني يتوقف
على التطبيق المستلزم لزوال الاستقامة عن المستقيم او الانحناء عن المنحني واجيب
بالمنع فان ارشميدس بين ان قطر الدائرة اقصر من ثلث محيطها من غير تطبيق و
ربما بين بعضهم الاقصرية بوجه قريب وهو انا نفرض الخط المستقيم اب والمنحني احب
ونصل اح حب فيقعان داخل قوس احب بالثاني من ثالثة الاصول وهما معا اطول
من اب بالعشرين من الاولى ثم نعين نقطة د على قوس اح ونصل اد دب وهما معا

اطول من اجـ ويعين على ا نقطة ونصل اه ه ب وهما معا اطول من اب ويلزم من
ذلك ان جميع خطوط اه ه ب ا ء ء ب اح ح ب اطول من اب وهكذا نقسم كل قوس
مرة بعد اخرى ونبين بمثل هذا البيان ان مجموع وتري القوسين اعظم من وتر مجموعهما ويكون
جميع الاوتار اطول من الوتر الاول ومنه يظهر المط وهو اى الخط المستقيم هو المراد فى هذا
العلم اذا اطلق مجردا ولو اريد غيره وجب تقييده واسماؤه العشرة المتداولة بين اهل هذا الفن
مشهورة عندهم وهى الضلع والساق ومسقط الحجر والعمود والقاعدة والجانب والقطر والوتر
والسهم والارتفاع فالضلع يق على كل واحد من الخطوط المحيط لشكل مستقيم الخطوط و
الساق يكون فى المثلث اذا جعلت احد اضلاعه قاعدة فان الضلعين الباقيين يسميان
ساقين ومسقط الحجر يق لخط مستقيم يصل بين نهاية القاعدة ونهاية العمود على استقامة
القاعدة والعمود يق لاقصر خط يخرج من زاوية الشكل الى قاعدته والقاعدة يق للخط الذى
يقع عليه العمود والجانب يق على كل واحد من اضلاع الشكل والقطر يق على الخط المستقيم
الواصل بين زاويتين متقابلتين من زوايا الشكل وقطر الدائرة هو الخط المستقيم المار
بالمركز وينصفها بنصفين والوتر هو الخط الواصل بين نهايتى قوس ووتر الزاوية هو الخط
المقابل لها والسهم يق على خط مستقيم تقسم القوس والوتر نصفين والارتفاع يق على
العمود الخارج من اعلى نقطة فى الشكل الى قاعدته فهذه اسماء الخط المستقيم العشرة بمعانيها
وعليك بحفظها فانها نافعة ولا يحيط الخط المستقيم مع مثله اى مع خط اخر مستقيم
بسطح لان الاحاطة انما يكون بما يشتمل على جميع اطرافه المحاط وذلك غير متصور فى المستقيمين
وهو بديهى ومع ذلك فقد برهن عليه بعضهم وبيانه انا نفرض ا ب ح ا ء ح خطين مستقيمين
محيطين بسطح فنرسم على نقطة ح ببعد اح دائرة اه ز فكل من اب ح ا ء ح نصف قطر لهذه
الدائرة وقد ثبت ان الزاويتين الحاصلتين من القطر والمحيط متساويتان فزاويتا
ا ب ه ب ا ه متساويتان وكذلك زاويتا ا ه ء ا ز فيلزم مساواة الجزء لما هو اعظم من كله

هف فالحكم ثابت وهو المط وغير المستقيم منه اى من الخط قسمان پرجارى وهو معروف
بين اهل الفن والمراد به هنا ما يمكن ان يفرض فى جهة تقعيره نقطة متساوى الخطوط الخارجة
منها اليه ويدخل فيه الدوائر والقسى وغير پرجارى ولا بحث لنا عنه فى هذا العلم و
السطح ذو الامتدادين اى كم يمكن ان يفرض له امتداد اول وامتداد ثان يقاطع الاول
على زوايا قوائم فقط اى ليس له امتداد ثالث ومستويه اى المستوى من السطح ما يقع الخطوط
المخرجة عليه فى اى جهة يكون اخراجها عليه اى على ذلك السطح والمراد ان لا يخرج شىء
منها عنه وبذلك احترز عن سطح الكرة والمخروط والاسطوانة المستديرة فانه يمكن ان
يقع عليه بعض الخطوط المخرجة ولا يمكن ان يقع بعض آخر اذ الظاهر ان المراد بالخطوط المستقيمة
فان احاط به اى بالسطح خط واحد پرجارى فدائرة اى فالشكل الحادث من تلك الاحاطة
معرب پرکار
يسمى دائرة وهى سطح نفرض فى داخله نقطة فتساوى الخطوط المخرجة منها الى محيطها وهى
فى الاصل اسم فاعل من دار الشئ دورانا وكل نقطة تتحرك حول نقطة اخرى بحيث يكون
البعد بينهما فى جميع الدورة واحدا الى ان تصل الى مكان الاول احدث محيط دائرة فهى
صفة محذوف هو النقطة ثم سمى الخط بها تسمية المحل باسم الحال ثم نقلت فى الاصطلاح
الى السطح المذكور والخط المستقيم المنصف لها اى الدائرة بان يخرج من محيطها منتهيا
اليه مارا بالمركز يسمى قطرا وقد اشرنا اليه وانما سمى بالقطر لمروره بقطرى الدائرة اى جانبيها
وانما كان منصفا لها لانا اذا توهمنا تطبيق طرفى القوسين المتصلين بالقطر كل منهما
على نظيره انطبق كل من القوسين على الاخرى والا لخرج من المركز نصف قطر يمر بهما و
يلزم مساواة الكل للجزء هف وغير المنصف للدائرة من الخطوط المستقيمة القاطعة لها
الى قطعتين مختلفتين ففيه دلالة على ان الوتر يقال لما عدا القطر والمشهور فيما بينهم ان القطر
يسمى وترا ايضا ومن ثم قال اقليدس فى المقالة الثالثة اعظم الاوتار فى الدائرة قطرها [illegible]
وتر فان نسب الى المحيط فهو وتر لكل من القوسين وان نسب الى مجموع السطح فهو قاعدة لكل

من القطعتين

قطر مركز
وتر

قطاع اكبر

من القطعتين اى قطعتى الدائرة او احاط بالسطح قوس من دائرة ونصفا قطرها اى
قطر تلك الدائرة حال كونهما ملتقيين عند مركزها اى مركز الدائرة فقطاع اى فالشكل
الحادث من هذه الاحاطة يسمى قطاعا وهو فعال من القطع كالكبار من الكبر والظلام من اظلام فافهم

قطاع صغر

انه لا يكون قطعة المحيط فى القطاع نصف الدائرة ولو كان نصف الدائرة لم يسم قطاعا او من
ثم قسمه المص الى قسمين اكبر ان كان محيطه اعظم من محيط نصف الدائرة واصغر ان كان
او احاط بالسطح قوسان يكون تحديبهما الى جهة واحدة بحيث يكون الوتر الفاصل بين طرفيهما
واقعا خارج الشكل ويكون كل من القوسين غير اعظم من نصفى الدائرة سواء كانا مساويين
لنصفيه او اقل لكن اذا كانا مساويين لنصفى الدائرة اشترط ان يكونا من دائرتين مختلفتين
ليمكن ان يصير وتراهما واحدا ولو كانا من دائرتين متساويتين فلا بد ان يكون احدهما

هلالى

اصغر من النصف لما قلناه ايضا فهلالى ذلك الشكل المشابه للهلال فى الصورة او احاط
به قوسان تحديبهما الى جهة واحدة كل منهما اعظم من نصف الدائرة فنعلى ذلك الشكل

نعلى

المشابه للنعل فى الصورة او احاط بالسطح قوسان حال كونهما مختلفى التحدب اى يكون تحديبهما
الى جهتين ويكون الوتر الواصل بين طرفى القوسين واقعا داخل الشكل متساويان

اهليلجى

صفة قوسان المقدر فى المعطوف ولم يشترط بعضهم تساوى القوسين فى هذا الشكل
لا مشاحة فى الاصطلاح كل واحد من القوسين اصغر من النصف اى نصف الدائرة فهليلجى
ذلك الشكل المشابه للاهليلج فى الصورة وله قطران اطول واقصر فقطره الاول هو

شلجمى

الخط المستقيم الواصل بين زاويتيه وقطره الاقصر هو العمود المنصف لقطره الاول
الواصل الى منتصفى القوسين او كان كل من القوسين اعظم من نصف الدائرة فشلجمى
ذلك الشكل المشابه له فى الصورة او احاط بالسطح ثلثة خطوط مستقيمة فمثلث يسمى

مثلث متساوى الاضلاع

ذلك الشكل الحاصل من تلك الاحاطة وينقسم باعتبار تساوى اضلاعه الثلثة وعدمه
الى ثلثة اقسام فان تساوت يسمى متساوى الاضلاع او تساوى ضلعان فقط من

اضلاعه

اضلاعه الثلثة يسمى متساوى الساقين او اختلفت اضلاعه الثلثة يسمى مختلفها هذا
تقسيمه باعتبار اضلاعه واما باعتبار زواياه فلانه اما ان يكون احدى زواياه قائمة او
او منفرجة او يكون المثلث حوادًّ فان كان الاول يسمى قائم الزاوية لاشتماله على زاوية قائمة
وان كان الثانى يسمى منفرجها لاشتماله على زاوية منفرجة وان كان الثالث يسمى حاد
الزوايا لكون زواياه الثلث حوادًّ لما بين اقليدس فى شكل كب من الاولى ان زوايا كل
مثلث كقائمتين فلا يمكن ان يقع فيه اكثر من قائمة او منفرجة والباقيتان حادتان و
يجوز ان يكون جميعها حوادًّ او احاط بالسطح اربعة خطوط مستقيمة وهو ايضا ينقسم باعتبار
اضلاعه وزواياه الى اقسام فان كانت اضلاعه الاربعة متساوية فمربع ذلك الشكل
لكن لا مطلقا بل ان قامت زواياه الاربع والا يقم زواياه فمعين يسمى ذلك الشكل فهو
متساوى الاضلاع غير قائم الزوايا ماخوذ من لفظ العين اى شبيه بها كما يقال صاحب
مقوس اى شبيه بالقوس وغير المتساوية الاضلاع من ذوات الاربع مع تساوى
تساوى المتقابلين منها مستطيل ان قامت زواياه والا يقم زواياه مع تساوى كل
متقابلين من اضلاعه فشبيه المعين يسمى ذلك الشكل الحادث واعلم ان المتقابلين من
اضلاع المعين والشبيه بالمعين متوازيان وذلك لانا اذا وصلنا بين الزاويتين
المتقابلتين من كل منهما بخط حصل مثلثان متساويا الاضلاع فيكون زواياهما النظاير
متساوية بالثامن من الاولى ويكون المتبادلتان من الزوايا الحاصلة من وصل الخط
المذكور متساويتين فيلزم توازى الضلعين المتقابلين لتشكل كز من الاولى وقد ظهر من ذلك
ان الزاويتين المتقابلتين منهما متساويتان وما عداها من ذوات الاضلاع الاربعة
يسمى منحرفات من غير خصوص اسم يخصها والاصل فى الانحراف الميل الى الحرف وهو الطرف
ووجه التسمية ظ وما ذكره من المنحرف هنا موافق لما ذكره اقليدس فى صدر كتابه حيث
جعل المنحرف من ذوات الاربعة ما عدا الاربعة المذكورة وقد يخص بعضها باسم

مختلف الاضلاع قائم الزاوية

مختلف الاضلاع منفرج الزاوية

مربع

مستطيل

معين

شبيه معين

خاص كذي الزنقة الواحدة وهو الشكل الحادث من وقوع خط على خطين متوازيين
بحيث يكون الزاوية زنقة اي منحرفة عن المعتدلة وهي القائمة فان كانت زاوية واحدة
كك سمي بذي الزنقة الواحدة وان كانت الزاويتان فيه منحرفتين عن القائمتين يسمى
بذي الزنقتين لاشتماله على زاويتين كك وقشا وهو ذو اربعة مختلفة له خطان
متوازيان وخطان يتلاقيان وقطران مختلفان وقشا على ما نقل اسم مهندس اراد
ان يستخرج مساحة هذا الشكل من غير استعلام قطره فغلط فيه فسمي هذا الشكل باسمه او
احاط بالسطح اكثر من اربع خطوط مستقيمة فكثير الاضلاع يسمى ذلك الشكل فان تساوت
اضلاعه المحيط به قيل مخمس ومسدس ومسبع ومثمن وهكذا الى معشر والا يتساو اضلاعه
بل يكون مختلفة فذو خمسة اضلاع ان كانت خمسة وذو ستة اضلاع ان كانت ستة
وهكذا الى العشرة فيقال ذو عشرة اضلاع والحاصل انه مع تساوي الاضلاع يطلق عليه
اسم مفعل ومع اختلافها يعبر عنه باضافة ذي الى اضلاعه وهذا معنى قوله فيهما اي في
كل من تساوي الاضلاع ومختلفها على الوجه السابق ثم يقال بعد ذلك ذو احدى
عشرة قاعدة واثنى عشرة قاعدة وهكذا الى ما يراد فيهما اي في المتساوي الاضلاع باسم
يخصه كالمدرج وهو مركب من ذي اربعة متعددة مختلفة العروض على التناسب و
يجمعها طول واحد والمطبل وهو على ثلثة وجوه احدها ما كان له خطان متوازيان وهما
اعلاه واسفله واربعة خطوط متلاقية متساوية تخرج من اطراف المتوازيين وتلتقي
على نقطة في وسطه فهو مركب من مثلثين ملتقي زاويتيهما على النقطة والثاني له ثلثة
خطوط متوازية وهي اعلاه واسفله ووسطه واقصرها يلتقي عليه خطوط المتلاقية
وهي اربعة وهو مركب من منحرفين كل واحد منهما ذو زنقتين متساويتين ملتقاهما على الخط
الاقصر والثالث كالثاني لكن ذو زنقتين مختلفتين وذو الشرف بضم الشين جمع
شرفة وهو السطح الذي احاطت به شرف والجسم ذو الامتدادات الثلثة اي ما له

قشاء

مخمس

مسدس

مدرج

مطبل

ذو الشرف

امتداد

والمختلفة فان يختص البعض الغير المتساوي ع

امتدادين

امتداد اول هو طول وامتداد ثان تقاطعه على قوائم وله امتداد ثالث تقاطع الا
على قوائم ايضا فان احاط اى الجسم سطح واحد ولا محالة يكون مستديرا و يكون بحيث
يتساوى الخطوط الخارج من نقطة يفرض في داخله اليه اى السطح المحيط فكرة ذلك الى م
الشكل الحادث من تلك الاحاطة وهى في الاصل التي يلعب بها وجمعها اكرات و كرو
الظ من الخطوط جميعها اذ هو المتبادر من الاطلاق وهو بالنظر الى الواقع والافقد
بين بنو موسى في شكل ح من كتابهم في المساحة ان كل نقطة داخل كرة يخرج منها اربعة
خطوط متساوية الى محيط الكرة ولم يكن تلك الخطوط في سطح واحد مستوى فهى مركز
الكرة ومنصفها اى منصف الكرة من الدوائر التي تفرض على سطحها وهى الداىرة التى
تمر بمركز الكرة عظيمة لعظمها بالنسبة الى غيرها من الدوائر بمعنى انه لا يكون في الكرة
دائرة اعظم منها لما بينه ساوذوسيوس في شكل ومن الاكران ان اعظم الدوائر في الكرة
هى المارة بمركزها والا تنصفها بان لا يمر بالمركز فصغيرة لصغرها بالنسبة الى العظيمة
او احاط بالجسم ستة مربعات من السطوح متساوية بحيث يكون كل واحد من تلك السطوح
عمودا على سطح اخر ويكون كل متقابلين من السطوح المذكورة متوازيين لان الفصول
المشتركة بين كل ثلثة سطوح منها متقاطعة على قوائم نقطة زاوية المكعب فكل فصل منها
عمود على سطح الاخر لشكل ء من الحادى عشر فكل مربع منها قائم على الاخر بالثامن عشر منها
وكل اثنين متوازيان بالرابع عشر منها فمكعب فذلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة
ماخوذ من الكعب وهو كل ما فيه نتو وارتفاع واعلم ان المكعب نوع من انواع الاسطوانات
المضلعة القائمة اثنان من المربعات قاعدتها وراسها او محيط بالجسم دائرتان متساويتان
متوازيتان بحيث لا يتلاقيان وان اخرجا الى غير النهاية ويحيط به سطح اخر واصل بينهما
اى بين الدائرتين بحيث لو ادير خط مستقيم واصل بين نقطتين من محيطها اى محيطى
الدائرتين ويجب كون وصل الخط بين المحيطين من جهة واحدة فلو وصل طرف الخط

بمحيط احدى الدائرتين من جهة والطرف الاخر بمحيط الاخرى من جهة اخرى فان هذا به
لايماس سطح الاسطوانة بل يكون داخلا فيها عليهما اى على محيطهما ماسة اى ماس
ذلك الخط السطح المحيط بكله فى كل الدورة فاسطوانة يسمى ذلك الشكل الحادث من تلك
الاحاطة وهما اى الدائرتان قاعدتاها والخط الواصل بين مركزيهما اى مركزى الدائرتين
يسمى سهمها تشبيها له بسهم القوس بالمعنى المصطلح وهو خط مستقيم يخرج من منتصف
القوس على منتصف الوتر بحيث لو اخرج مر بالمركز الذى هو وسط الدائرة وهذا يمر بوسط
الاسطوانة ايضا ويكفى هذا القدر فى وجه التسمية ولا يجب فى السهم من ان يكون عمودا
على القاعدة اولا فان كان عمودا على القاعدة فالاسطوانة قائمة لقيام سهمها واذا
كان السهم عمودا على احدى القاعدتين كان عمودا على الاخرى لما تبين فى الحادية عشر الاصول
لانهما متوازيتان والا يكن السهم عمودا فمائلة تلك الاسطوانة لميلان سهمها او احاط
بالجسم دائرة واحدة وسطح صنوبرى وهو سطح اذا قطع بسطوح المستوية موازية
لقاعدته حدث فيه محيطات دوائر بعضها اصغر من بعض على الترتيب مرتفع من محيطها
اى محيط الدائرة متضائلا حال ارتفاعه الى نقطة ان لم يقع فى اثناء ارتفاعه قطع بحيث
لو ادير خط مستقيم واصل بينهما اى بين النقطة ومحيط الدائرة ماسه بكله فى كل الدورة
فمخروط ذلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة قائم ان كان الخط الواصل بين النقطة
ومركز الدائرة عمودا عليها او مائل ان لم يكن عمودا وهى اى الدائرة المذكورة قاعدته اى
قاعدة المخروط والواصل بين مركزها وبين النقطة التى فى اعلاه سهمه اى سهم المخروط
التام ان قطع بمستو اى بسطح مستو يوازيها اى القاعدة فما يليها منه اى ما يلى القاعدة
من المخروط المقطوع مخروط ناقص وما يلى النقطة مخروط تام وقاعدة كل واحد من المخروط
والاسطوانة ان كانت مضلعة فكل منهما اى من المخروط والاسطوانة مضلع مثلها
فالاسطوانة المضلعة جسم يحيط به سطحان متشابهان متساويان مستقيما الخطوط يسميان

قاعدتي الاسطوانة وسطوح مستوية متوازية الاضلاع كل واحد منها واقع بين
ضلعين متقابلين من اضلاع القاعدتين والخطوط الواصلة بين زاوية وبين مقابلتها
من زوايا القاعدتين يسمى ارتفاع الاسطوانة ثم ان الخطوط المذكورة ان كانت قائمة
على سطح القاعدتين سميت الاسطوانة قائمة والا مائلة كما عرفت وقس عليه حال المخروط
فهذه اكثر الاصطلاحات المتداولة في هذا الفن وبقي منها المنشور وهو جسم يحيط به
مثلثان هما قاعدتاه وثلثة سطوح متوازية الاضلاع ولعله داخل في الاسطوانة
المضلعة ونحوه الازج

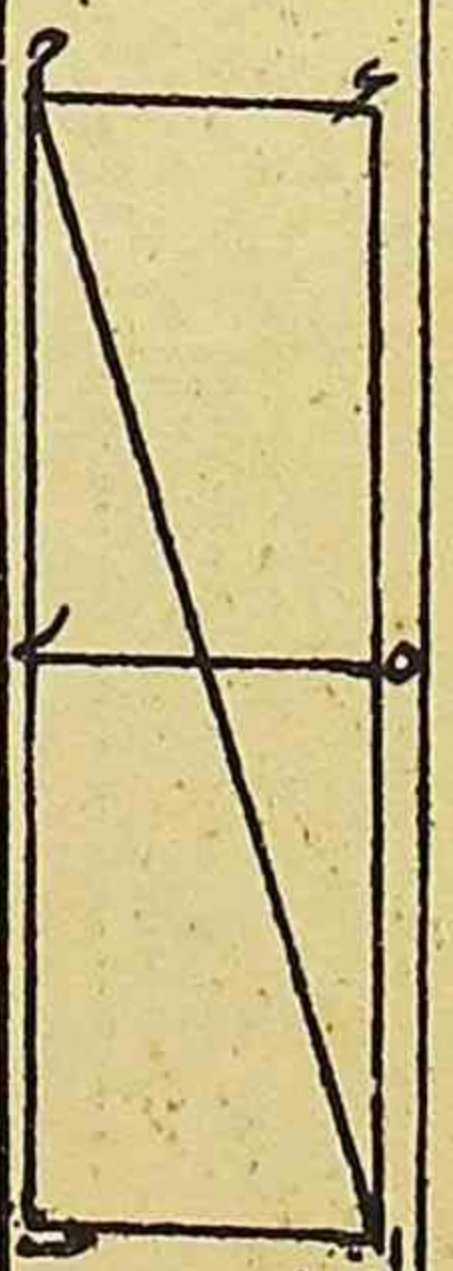
الفصل الاول من الفصول الثلثة في مساحة السطوح

المستقيمة الاضلاع ومعنى مساحة السطوح على ما عرفت هو استعلام ما في السطح من
امثال مربع الخط الموضوع للتقدير ولم يتعرض المص لمساحة الخطوط المستقيمة لظهورها
اذ لو وضع للتقدير خط واحد مستقيم امكن مساحة ساير المستقيمة بذلك الخط بتوسط
التطبيق مرة بعد اخرى ومثل هذا لا يحتاج الى مزيد تدبر ومن ثم قال بعضهم ان مساحة
الخط ليست من مسايل المساحة مستدلا بان علم المساحة علم يعرف به احوال المقادير
المجهولة من حيث العدد من معلوماتها وعدد الخط لا يعرف كذلك بل بالتطبيق مرة بعد
اخرى تطبيقات متتالية الى ان يتضح طوله نعم هو مما يتوقف عليها المسائل اذ يعرف
منها الواحد السطحي الذي يتقدر به السطوح والواحد الجسمي الذي يتقدر به الاجسام وفيه
نظر فان عدد الخط قد يعرف من غير التطبيق كما يعرف وتر القائمة من ضلعيها وبعض اضلاع
المثلث من البعض الاخر وكما يعرف محيط الدائرة من قطرها وبالعكس الى غير ذلك و
اما الخطوط المنحنية فلا يمكن تقديرها بالتطبيق لمخالفة جنس المستقيم له فلا يتصور التطبيق
بينهما لا بعد زوال الاستقامة عن المستقيم او الانحناء عن المنحني نعم يمكن ان يفرض قوس
من دائرة عظيمة في كرة واحدة ويمسح بتوسطها جميع الدوائر العظام المفروضة في
سطح تلك الكرة والقسي التي هي ابعاضها ويمسح الدوائر الصغار بقوس من جنسها

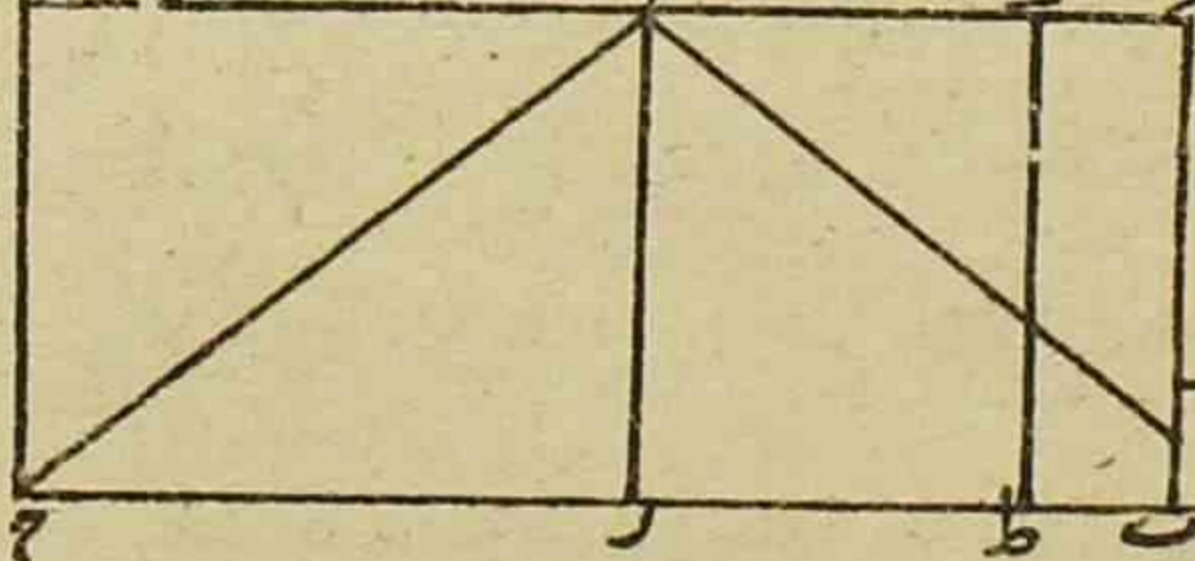
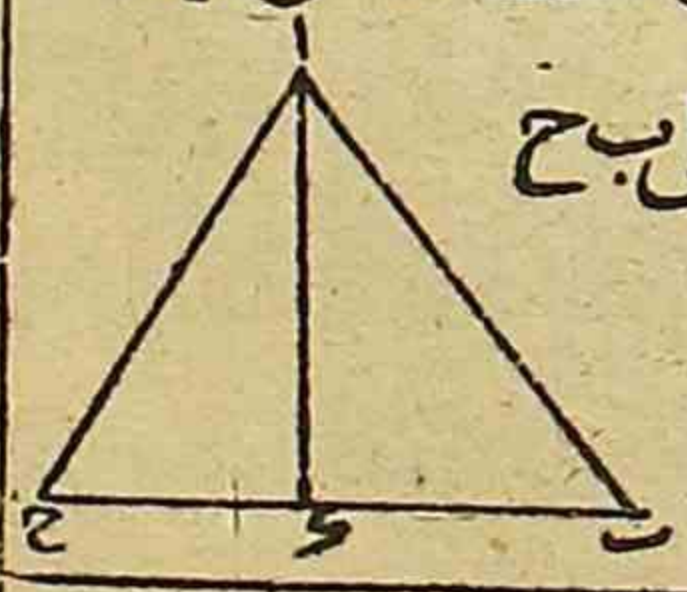
التطبيق ويمكن مساحتها ايض بان يطبق خيطا عليها ثم يقدر ذلك الخيط وسيشير اليه
المص في مساحة الدائرة اما مساحة المثلث فقائم الزاوية منه يحصل مساحته بضرب
احد الضلعين المحيطين بها اى بالقائمة في نصف الضلع الاخر فلو كان احد المحيطين
بها ستة والاخر ثمانية ضربنا الستة في الاربعة او الثلثة في الثمانية يكون اربعة وعشرين
هي مساحته والبرهان على مساحة المثلث مطلقا يتوقف على معرفة مساحة السطوح المتوازية
الاضلاع وهي تحصل بضرب احد ضلعيها المتجاورين في الاخر ولنفرض لبيانه السطح
ذا الاربعة الاضلاع ابحء ونفصل من بح خط حه مساويا للمقدار الممسوح به الذي
هو بمنزلة الواحد ومن ءح ايضا حر مساويا له ونخرج من نقطة ر خط رز موازيا لبح
ومن ه خط ه ط موازيا لدج فيتقاطعان على ك لخروجهما عن اقل من قائمتين فيكون
سطح ه ر مربع رح المقدار الممسوح به لانه متوازي الاضلاع بالعمل وقائم الزوايا اذ زاوية
ح قائمة بالفرض فزاوية ز ايض قائمة لشكل كط من الاولى فزاويتا ك ه قائمتان ايضا
بشكل لد من الاولى وضلعا زح مساويان لرح بالعمل فيكون ضلعا زك كه ايض مساويين
لهما بذلك الشكل فهو مربع رح اذا ثبت هذا فنقول قد قلنا ان مساحة اح هو عدد امثال
مربع الخط الموضوع للتقدير في ذلك السطح اعنى مربع ح ز واذا ضربنا بح في حء اعني
طوله في عرضه كان نسبة حاصل الضرب الى بح كنسبة حء الى رح اعني الواحد
الموضوع بحكم الضرب ونسبة حء الى رح كنسبة سطح اح الى سطح بر بشكل آ من السادسة
فبشكل يا من الخامسة نسبة حاصل الضرب الى بح كنسبة سطح اح الى سطح بز وبشكل
آ من السادسة نسبة سطح بز الى سطح ه ز اعني مربع المقدار الممسوح به كنسبة بح الى
ه ح اعني الى رح لمساواتهما فيحصل النسب
كما في هذا الجدول فالمساواة المنتظمة
نسبة حاصل ضرب الضلعين الى

حاصل الضرب	ب ح	ر ح
سطح اح	سطح ر ر	مربع ده

اذا وقع خط على خطين متوازيين فالمتبادلتان من الزوايا الحادثة متساويتان وكذا الخارجة ومقابلتها الداخلة من جهة والداخلتان من جهة معادلتان لقائمتين ١٢

الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية وكذا الزوايا المتقابلة ١٢

الواحد اعنى زه كنسبة سطح اح الذى نريد معرفة مساحته الى مربع الواحد اعنى زه فاذا
قسمنا حاصل الضرب على الواحد كان الخارج مساويا لحاصل الضرب اذ القسمة
على الواحد كذلك واذا قسمنا سطح اح على مربع الخط الموضوع وخرج خارج كان ذلك
الخارج عدد امثال المربع المفروض فى سطح اح اذ معنى القسمة ذلك وهذا الخارج هو مساحة
سطح اح المطلوب كما يدل عليه معنى المساحة لكن عدد ذلك الخارج اعنى المساحة مساو لعدد
خارج قسمة حاصل ضرب الضلعين الى الواحد الموضوع اعنى نفس حاصل الضرب المذكور
كما تقدم مرارا ان خارج قسمة كل عددين يكونان على نسبة واحدة لشئ واحد فثبت انا
اذا ضربنا احد ضلعى السطح المذكور فى الضلع المجاور كان حاصل الضرب مساويا لعدد
امثال مربع الخط الموضوع فى السطح المذكور اعنى مساحته فذلك ما اردناه ولنرجع الى
ما نحن فيه وهو مساحة المثلث القائم الزاوية وليكن المثلث المذكور ابح ولنخرج من نقطة
ا خط اء موازيا لخط بح ومن نقطة ح خط حء موازيا لاب فيتلاقيان على نقطة ء
لخروجهما عن اقل من قائمتين ولنخرج من منتصف اء خطا موازيا لاب فسطح ابحء ضعف
مثلث ابح بشكل لد من الاولى فيكون مثلث ابح نصفه وسطح اء نصف سطح اح
لكونهما على نسبة بح ب ز بشكل ا من السادسة فيكون مثلث ابح مساويا للسطح
از لكونهما نصفا مقدار واحد وخط زه مساو للخط اب اعنى عمود المثلث الذى هو
احد ضلعى القائمة بشكل لد من الاولى وقد مر ان مساحة السطوح المتوازية مضروب
احد ضلعيها المتجاورين فى الاخر فيكون مساحة از مثل مضروب ه ز فى ب ا اعنى
مضروب اب احد ضلعى القائمة المحيطين بها فى نصف الضلع الاخر وذلك ما اردناه
ومساحة المثلث اذا كان منفرجها اى منفرج الزاوية يكون بضرب العمود المخرج منها اى
من الزاوية المنفرجة الواقع على وترها داخل المثلث اذ لو وقع خارج المثلث او
منطبقا على احد ضلعيها لزم اجتماع القائمة والمنفرجة فى المثلث الواحد هف لما

زوايا المثلث الثلث تساوى قائمتين

بين في شكل لب من الاولى في نصف الوتر او العكس اي ضرب الوتر في نصف العمود
فانه لا فرق بين سطح خط في نصف اخر وبين سطح نصف الخط الاول في جميع الخط الثاني
فحاصل الضرب هو مساحة المثلث المذكور ولنفرض لبيان ان المثلث المذكور ولنفرض لبيان
المثلث المنفرج الزاوية ابح والزاوية المنفرجة زاوية آ فيكون زاويتا ابح حادتين
قطعا ونخرج من نقطتي ب ح عمودين على خط ب ح وهما عمودا ب ء ح ه ومن نقطة آ خط ء
ه موازيا لخط ب ح فيتلاقى كل واحد من عمودي ب ء ح ه على نقطتي ء ه لخروجهما عن اقل
من قائمتين فيحصل سطح ء ح المتوازي الاضلاع القائم الزوايا ونخرج من زاوية المنفرجة
عمود آ ز على خط ب ج وترها فيقع داخل المثلث قطعا لما بيناه سابقا ثم نقول ان كانت
نقطة ز منتصف ب ح ثبت المطلوب والا فليخرج من منتصف ب ح خط ط ك موازيا لخط
ب ز حتى يقع خط ء ه على ك فنقول مثلث اب ج نصف سطح ء ح بشكل ما من الاولى
وسطح ء ط ايضا نصف سطح ء ح لكونهما على نسبة ب ح ب ط بشكل آ من السادسة فيكون
مثلث ا ب ح مساويا لسطح ء ط اذ هما نصفا مقدار واحد و ك ط مساويا لسطح ء ط اذ
هما نصفا مقدار واحد و ك ط مساو لا ز اعني عمود المثلث بشكل لد من الاولى وقد بينا
ان مساحة ء ط مثل مضروب ك ط في ب ط اعني مضروب عمود المثلث المخرج من الزاوية
المنفرجة في نصف القاعدة فيكون مساحة المثلث لمساواته سطح ء ط ايضا مضروب عمود
في نصف القاعدة اعني وتر الزاوية المنفرجة او العكس وهو المطلوب ومساحة المثلث اذا
كان حاد الزوايا يحصل بضربه اي ضرب العمود حال كونه مخرجا من ايها كانت من زواياه
المثلث على وترها اي وتر الزاوية المخرج منها ويكون موقع العمود على الوتر داخل المثلث ايضا اذ لو
خارجا مع كون زواياه المثلث حوادا يحصل في مثلث واحد قائمة ومنفرجة هف ولو انطبق على ضلع
منها لزم تساوي الحادة والقائمة هف كما معنا كما
تقدم من ضرب العمود في نصف الوتر او العكس و

والبرهان عليه معلوم مما سبق بيانه ولو اخرج العمود في المثلث المنفرج الزاوية من الزاوية
الحادة وقع العمود خارج المثلث اذ لو وقع داخله لاجتمع في مثلث واحد قائمة ومنفرجة
ولو انطبق على احد الضلعين لكانت القائمة مساوية للمنفرجة هف ولكن لا يختلف الحكم
لان هذا العمود اذا ضرب في نصف القاعدة يحصل مساحة المثلث وبالجملة اذا اخرج العمود من
زاوية على ضلع من اضلاع المثلث كان الحاصل من ضرب هذا العمود في نصف ذلك الضلع
المساحة سواء كان المثلث قائم الزاوية او منفرجها او حاد الزوايا وما ذكره المصنف من التفصيل
في اخراج العمود بالنسبة الى المثلثات انما هو لسهولة الطريق حتى يقع العمود داخل المثلث
ولا يحتاج الى اخراج القاعدة اذا وقع العمود خارج المثلث وليس ذلك امرا لازما بل يجوز
في المنفرج الزاوية وقائم الزاوية ان يخرج العمود من الزاوية الحادة ويجعل الضلع الاقصر
قاعدة ومن ثم كانت مساحة المثلث متوقفة على معرفة موقع العمود وسنبين ذلك انشاء الله تعالى
ثم البيان المذكور على تقدير اختلاف اضلاع المثلث ولو كان متساوي الساقين كان البيان
سهلا اذ موقع العمود في مثلثي منفرج الزاوية وحاد الزوايا المخرج من المنفرجة او الحادة الواقعة
بينهما على منتصف الوتر ولنفرض لبيانه مثلث ا ب ح المتساوي الساقين وننزل من زاوية
المنفرجة عمود ا ء على قاعدة ب ج فنقول يجب ان يقع العمود على منتصف ب ح لان عمود ا ء
يقسم مثلث ا ب ح بمثلثي ا ب ء ا ح ء لوقوعه داخل المثلث على ما سبق بيانه وح نقول
يكون في مثلثي ا ب ء ا ج ء زاويتا ا ب ء ا ح ء متساويتين بشكل ه من الاولى وزاويتا ا ء
ب ا ء ج قائمتان وضلع ا ء مشترك بينهما فيكون بشكل كو من الاولى ضلع ب ء مساويا لدح
فنقطة ء التي هي موقع العمود منتصف الوتر وهو المطلوب وان كان المثلث حاد الزوايا وساقاه
المتساويان ا ب ا ج واخرجنا من زاوية الحادة الواقعة بينهما عمود ا ء على ب ح
كان موقع العمود منتصف ب ح بالبيان المذكور بعينه واعلم
ان كل مثلث يجب ان يكون فيه زاويتان حادتان اذ لو لم

اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث ه زاويتين وضلعا من مثلث آخر النظير لنظير تساوت الزاويتان والاضلاع الباقية منها كل النظير والمثلث للمثلث

یکن کلک کان اما جمیع الزوایا غیر حادة او احدها فقط حادة وعلی التقدیرین یکون
زاویتان فیه غیر حادتین بل اما قائمتین او منفرجتین او قائمة ومنفرجة وعلی التقادیر
الثلثة لا یکون هاتان الزاویتان اصغر من قائمتین وهو باطل لشکل یز من الاولی واذا
ثبت هذا فنقول الزاویة الثالثة ان کانت حادة ایضا سمی المثلث حاد الزوایا وان کانت قائمة
سمی قائم الزاویة وان کانت منفرجة سمی منفرجها ویعرف المثلث انه ای الاقسام الثلثة المذکورة
بتربیع اطول اضلاعه فان ساوی الحاصل من تربیعه مربعی الضلعین الاقصرین الباقیین
فهو ای فالمثلث المذکور قائم الزاویة کما برهن علیه فی شکل مح من الاولی ویکون ذلک الضلع
وترها او زاد الحاصل من تربیع الضلع الاطول علی مربعی الاقصرین فمنفرجها ای فالمثلث
منفرج الزاویة کما یعلم من عکس شکل یب من الثانیة ویکون ذلک الضلع وترها او نقص
الحاصل من تربیع الضلع الاطول عن مربعی الضلعین الاقصرین فالحاد ای فالمثلث حاد
الزوایا کما یعلم من عکس شکل یج من الثانیة وقد ظهر مما ذکرنا ان الاقسام الثلثة فی المثلث
انما یجری اذا کان احد اضلاعه اطول ولو خلی عن اطول الاضلاع کانت الزوایا الثلث متساویة
فیکون حاد الزوایا فقط اذ لو کان قائم الزاویة او منفرجها لکانت تلک الزاویة اعظم الزوایا
فی المثلث وکان موترها الضلع الاطول بشکل یط من الاولی والتقدیر خلافه هف ولما
کانت معرفة مساحة المثلث متوقفة علی معرفة موقع العمود من اضلاعه اراد ان یبینه ثم لاستخراج
موقع العمود طریقان احدهما بالحساب والیه اشار بقوله وقد یستخرج موقع العمود فی المثلث
المختلف الاضلاع وانما قیدناه بذلک لان هذا العمل مخصوص به لتوقفه علی ان احدها اطول
وان یکون بین الاقصرین تفاضل فهما لم یکن بینهما تفاضل لم یتات هذا العمل بجعل
الاطول من الاضلاع قاعدة یکون العمود علیها وضرب مجموع الضلعین الاقصرین فی
تفاضلهما ای فی التفاضل بینهما وقسمة الحاصل علیها ای علی القاعدة ونقص الخارج بالقسمة
منها ای من القاعدة فنصف الباقی من القاعدة بعد نقص الخارج المذکور هو بعد موقع

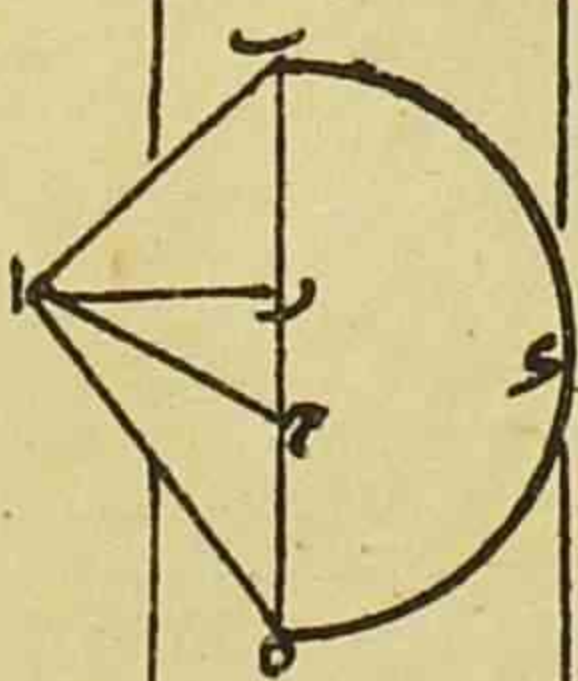
٦٤

ان فیما عکس شکل یب ... ان کل مثلث منفرج الزاویة فان مربع وتر زاویته المنفرجة اعظم من مربعی ضلعیها ... ان مربع وتر الزاویة ... اذا کان اعظم من مربعی ضلعیها کانت منفرجة ...

... ان کل مثلث فمربع وتر زاویة الحادة اصغر من مربعی ضلعیها بضعف سطح القاعدة ... فی الزاویة ... موقع العمود من احد الباقیین

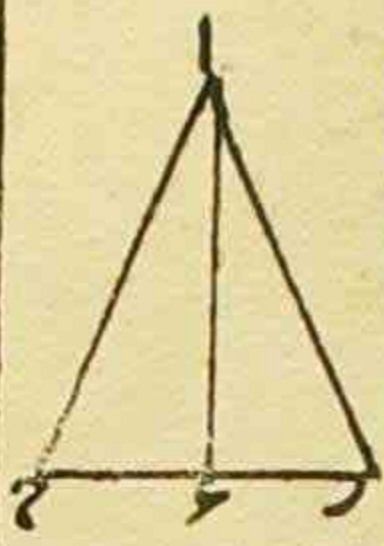
العمود عن طرف اقصر الاضلاع مثلا مثلث احد اضلاعه اثنان واربعون والضلع الاخر
تسعة وثلثون والضلع الثالث خمسة واربعون فاجعل الخمسة والاربعين قاعدة المثلث
واجمع الضلعين الباقيين يكونا واحدا وثمانين والتفاضل بينهما ثلثة والحاصل من ضرب
مجموعهما فی ثلثة مائتان وثلثة واربعون قسمنا ذلك الحاصل علی القاعدة وهی خمسة
واربعون خرج خمسة صحاح وخمسين نقصناه من القاعدة بقی تسعة وثلثون وثلثة اخماس
نصف الباقی تسعة عشر واربع اخماس هو بعد موقع العمود علی القاعدة عن طرف اقصر
الاضلاع وهنا تسعة وثلثون وبرهانه يتوقف علی بيان ان نسبة مجموع الضلعين
الی القاعدة کنسبة الفضل بين مسقطی الحجرين الی الفضل بين الاقصرين ولنفرض المثلث
ا ب ح والعمود ا د والضلع الاقصر ا ب والاطول ا ح والقاعدة ب ح فنقول مسقط الحجر
الذی يلی الضلع الاصغر يجب ان يکون اصغر من الاخر لان مربع الضلع الاصغر مساو لمربع
العمود والمربع مسقط حجره بشکل العروس ومربع الاعظم مساو لمربع العمود ولمربع مسقط
حجره فاذا القی من کل منهما مربع العمود المشترك کان الباقی من مربع الضلع الاصغر اعنی
مربع مسقط الحجر الاصغر اصغر من الباقی من مربع الضلع الاطول اعنی مربع مسقط الحجر
الاعظم فجذر الاول اعنی مسقط الحجر الاصغر اصغر من جذر الثانی اعنی مسقط الحجر
الاعظم فاذن ب د اقصر من ج د ونفصل من د ح د ه مثل ب د فيکون ه ح الفضل بين
مسقطی الحجرين والقاعدة منقسمة بـ ح ه ب اعنی ضعف مسقط الحجر الاصغر والفضل
بين المسقطين ثم نصل ا ه ونبين بشکل د من الاولی ان ا ه مساو لـ ا ب ونفصل من ا
ح اعنی اطول الاقصرين ا ز مثل ا ب الاقصر فيبقی ز ح هو الفضل بين الاقصرين و
نخرج ج ا ونفصل منه ا ن مثل ا ب فيکون خطوط ا ن ا ب ا ه ا ز متساوية ونعيد المثلث
ونديرعلی مرکز ا ببعد ا ب دايرة ن ب ز فيمر بنقطتی ن ب ه ر ونصل وتره ز وخطی ن ه
ب ز ونقول فی مثلثی ن ه ج ب ز ح زاويتی مشترکة وزاويتا ز ح ه ر ب ه متساويتان

الزوايا الواقعة في قطعة واحدة متساوية

بشكل كر من الثالثة لانهما واقعتان في قطعة ه ز و منه يلزم ان يكون زاويتا ه ح
مساوية للزاوية ب ح والا لم يكن زوايا المثلث مساوية لقائمتين هف فيكون زوايا
المثلثين متساوية النظير للنظير فيكون نسبة ن ح اعني مجموع الاقصرين الى ب ح اعني القاعدة
كنسبة ه ح اعني الفضل بين المسقطين الى ن ح اعني الفضل بين الاقصرين بشكل د من السادسة
وهو المدعى واذا ثبتت النسبة على الوجه المذكور فنقول اذا ضرب مجموع الاقصرين في الفضل
بينهما اعني الاول في الرابع وقسم الحاصل على القاعدة اعني الثالث خرج الثاني اعني
الفضل بين مسقط الحجرين وقد عرفت ان القاعدة مساوية لضعف مسقط الحجر الاصغر
والفضل بين مسقط الحجرين فاذا القى الفضل بين المسقطين المعلوم كان الباقي من
القاعدة مساويا لضعف مسقط الحجر الاصغر فاذا اخذ نصفه يكون مسقط الحجر الاصغر
وان القى هذا النصف من القاعدة بقي مسقط الحجر الاعظم اذ القاعدة مساوية لهما واذا
استخرجت مسقط الحجرين عرفت موقع العمود من القاعدة فاقم منه خطا مستقيما الى
الزاوية المقابلة للقاعدة فهو العمود ومعلوم ان مربع كل واحد من الاقصرين مساو
لمربع مسقط حجره ومربع العمود بشكل العروس فاذا القى مربع مسقط حجره من مربعه كان
الباقي مربع العمود فاذا اخذ جذره كان الحاصل هو العمود واذا عرفت العمود واردت
مساحة المثلث فاضرب اي العمود في نصف القاعدة يحصل المساحة على ما بينا سابقا
في مساحة المثلث مطلقا الطريق الثاني في استخراج العمود بعمل اليد وذلك بان يجعل
راس الزاوية مركزا وترسم ببعد احد الضلعين دائرة وتنصف الوتر الواقع في تلك
الدائرة وهو موقع العمود وليكن المثلث ا ب ح و ا ب اطول من ا ج وترسم على المركز ا ببعد
ا ب قوس ب ء ه ونخرج ب ح الى ه ونصف ب ه الى ز ونصل ا ز فهو العمود لما بين
اقليدس في الثالث من ثالثة الاصول ان الخط الخارج من مركز دائرة اذا نصف وترا
فهو عمود على ذلك الوتر فثبت المطلوب ومن طرق مساحة المثلث اذا كان متساوي

الاضلاع من غير حاجة الى استخراج موقع العمود ان تاخذ اى ضلع شئت من اضلاعه
لكونها متساوية وتضربه فى نفسه حتى يحصل مربع الضلع ثم تاخذ مربع هذا المربع و
تضربه فى نفسه حتى يحصل مربع ربع الضلع فتضربه فى ثلثة يحصل مربع مساحة هذا المثلث
وعلى هذا فالحاصل ضرب مربع ربع مربع احدها اى احد اضلاعه فى ثلثة ابدا اى فى جميع
الصور هو مربع مساحة المثلث فجذر الحاصل من الضرب جواب عن مساحة المثلث
مثلا نفرض كل واحد من اضلاع المثلث ستة فتضرب الستة فى نفسها يحصل ستة
وثلثون هو مربع الضلع فتاخذ ربعه وهو تسعة فتضربها فى نفسها يحصل احد و
ثمانون هو مربع ربع مربع احد الاضلاع فتضربه فى ثلثة يحصل مائتان وثلثة و
اربعون وهو مربع مساحة المثلث تاخذ جذره يكون خمسة عشر صحيحا وثمانية
عشر جزءا من ثلثين هى واحد وهو المساحة تقريبا لان المربع هنا اصم وبرهانه
يتوقف على مقدمة وهى ان نسبة مربع نصف الضلع فى المثلث المتساوى الاضلاع
الى مربع العمود كنسبة الواحد الى ثلثة ولنفرض لبيانها المثلث المتساوى الاضلاع اب
ح ونزل من نقطة ا عمود اء على ب ح فيقع على منتصفها كما اشرنا سابقا اليه ويكون ا
ب اعنى ضلع المثلث بشكل العروس مساويا لمربع اء العمود ومربع ب ء اعنى نصف
ب لكن مربع نصف ب ربع مربع اب اذ نسبة المربع الى المربع كنسبة الضلع الى الضلع
مثناه بشكل يا من الثامنة وب ء نصف اب فمربع نصف نصف مربع اب اعنى ربعه
واذا كان مربع ب ء ربع مربع اب كان الباقى منه اعنى ثلثة ارباعه هو مربع العمود اعنى اء فنسبة
مربع نصف اب الى مربع العمود كنسبة الربع الى ثلثة ارباع اعنى نسبة الواحد الى ثلثة
وهو المط اذا ثبت هذا فنقول اذا ضربنا مربع نصف الضلع فى نفسه مرة وفى مربع
العمود اخرى حصل من الاول مربع مربع نصف الضلع ومن الثانى مربع مساحة المثلث
اذ مساحة المثلث مضروب نصف الضلع فى العمود فمضروب مربع نصف الضلع

اى عند بيان مساحة المثلث المتساوى الساقين منه

بين كل مربعى عدد متوالى الثلثة متناسبة ونسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى الضلع مثناه منه

الجزو التاسع

فی مربع العمود وهو مربع مساحة المثلث كما لا يخفى على الفطن فيكون بشكل لح من السابعة

نسبة مربع مربع نصف الضلع الى مربع المساحة كنسبة مربع نصف الضلع الى مربع

العمود لكن مربع نصف الضلع مساوٍ لربع مربع الضلع بالمقدمة السابقة وقد بيّنا

فی المقدمة ايضاً ان نسبة ربع مربع ضلع المثلث الى مربع العمود كنسبة الواحد الى

ثلثة فبشكل يا من الخامسة نسبة مربع مربع نصف الضلع اعنی مربع ربع مربع الضلع

الى مربع المساحة كنسبة الواحد الى ثلثة فاذا ضربنا الطرف المعلوم وهو مربع ربع

مربع الضلع فی الطرف الاخر اعنی ثلثة يكون الحاصل مربع المساحة اذ لا حاجة الى القسمة

ههنا لان المقسوم عليه واحد فاذا اخذنا جذر مربع المساحة كان الحاصل المساحة

وذلك ما اردناه واما المربع وهو المتساوی الاضلاع القائم الزوايا ان اردت مساحته

فاضرب احد اضلاعه فی نفسه فالحاصل هو المساحة فلو كان كل واحد من اضلاعه

عشرة ضربنا العشرة فی العشرة يحصل مائة هی مساحته واما المستطيل وهو المتوازی

الاضلاع القائم الزوايا فمساحته مضروب احد اضلاعه فی مجاوره ای مضروب طوله

فی عرضه فلو كان كل واحد من ضلعيه الطولين عشرين وكل واحد من ضلعيه العرضين

خمسة عشر كان مساحته مضروب عشرين فی خمسة عشر اعنی ثلثمائة وقد اقمنا البرهان

على انا اذا ضربنا احد الضلعين السطح المتوازی الاضلاع فی الاخر المجاور له كان حاصل الضرب

مساويا لعدة امثال مربع الخط الموضوع فی السطح المذكور اعنی مساحته وهو شامل

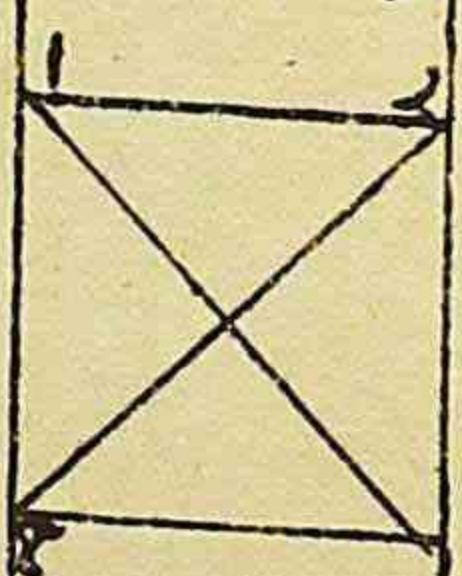
للمربع والمستطيل وقد يخص المربع بان مربع نصف قطره مساوی مساحته وذلك لان

مربع قطره ضعف مساحته بشكل العروس واما المعين وهو المتساوی الاضلاع غير

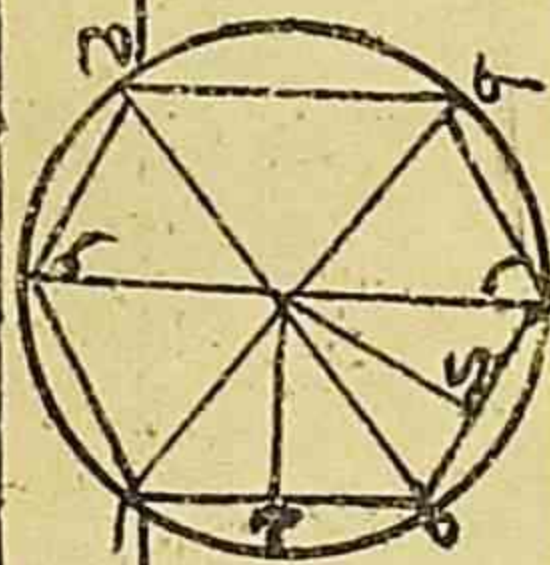
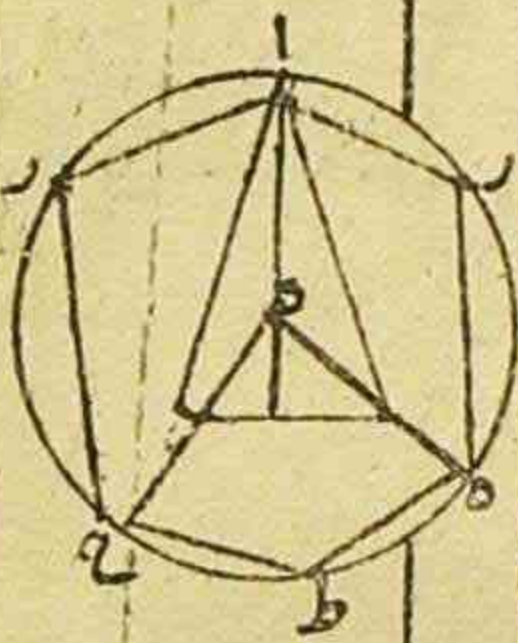
قائم الزوايا كما مر وله قطران يخرجان من احدی زاويته المتقابلتين الى الاخرى و يتقاطعان

على نقطة فی وسطه ويقسمانه باربع مثلثات فمساحته مضروب نصف احد قطريه

المتقاطعين فی كل الاخر فلو كان كل واحد من اضلاعه عشرة وواحد قطريه اثنا عشر

والاخر ستة عشر فمضروب نصف احد قطريه في كل الاخر وهو ستة وتسعون
هي مساحته ولنفرض لبيانه ا ب ج د المعين ونصل قطري ا ج ب د متقاطعين على
منتصفهما وهو نقطة ه على زوايا قوائم فينقسم المعين باربع مثلثات متساوية الاضلاع
النظاير قوائم الزاوية ثم نقول اذا ضربنا ب ه اعني نصف احد القطرين في ا ه اعني
نصف القطر الاخر حصل ضعف مثلث ا ب ه كما بينا في مساحة المثلث اعني مثلثي ا ب
ا ه واذا ضرب ب ه ايضا في ه ج اعني في نصف القطر الاخر حصل لما قلنا مثلثا ب
ج ه د ج ه فمضروب ب ه اعني نصف احد القطرين في نصف القطر الاخر يساوي المثلثات
الاربعة اعني مسطح المعين لكن مضروب ب ه في نصفي القطر الاخر يساوي مضروبه في
القطر بشكل امن الثانية فقد ثبت ان مضروب نصف احد قطري المعين في كل القطر
الاخر يساوي مساحة المعين وهو المطلوب تتمة قد ظهر مما ذكرنا ان كل ضلع من اضلاعه
الاربعة وتر لمثلث قائم الزاوية ضلعاها المحيطان بها نصفا قطريه فيكون بالشكل
العروس مربعا نصفي قطريه مساويين لمربع كل ضلع فاذا اخذ جذره حصل كل ضلع
من اضلاعه واذا اسقط مربع نصف احد القطرين من مربع الضلع بقي مربع نصف
القطر الاخر فاذا اخذ جذره خرج نصف القطر الاخر ولو ضعف بلغ القطر الاخر
كما لا يخفى وباقي ذوات الاربعة الاضلاع من الشبيه بالمعين وغيره يقسم بسبب
اخراج القطر من احدى زواياه الى مقابلتها بمثلثين ويمسح كل من المثلثين على ما مر
في مساحة المثلث ثم يجمع مساحتاهما فمجموع المساحتين مساحة المجموع وبرهانه
يعلم مما سبق ولبعضها كالشبيه بالمعين وذي الزنقة والزنقتين طرق خاصة
لا تسعها هذه الرسالة المختصرة فان محلها المطولات ونحن نذكر بعضها ههنا
كمساحة الشبيه بالمعين وهي متوقفة على بيان موقع العمود من زواياه الاربعة
وهي منفرجتان وحادتان وقد ثبت ان العمود المخرج من احدى زاويته المنفرجتين يقع

داخل الشكل وان العمود الخارج من احدى زاويته الحادتين يقع خارج الشكل فتقول
مساحة الشبيه بالمعين مضروب عمود ه المخرج من زاويته المنفرجة في قاعدته ولنفرض
لبيانا الشبيه بالمعين اب ء ح ونخرج من زاويته ء المنفرجة عمود ء ه على اب فيقع داخل
الشكل وضرب المنفرجة ايضا عمود ب ر على ء ح فيقع ايضا داخل الشكل كما اشرنا سابقا
فينقسم الشبيه المعين بسطح ه ر المتوازي الاضلاع القائم الزوايا وبمثلثين اه ء ب ر
ح المتساويين القائمي الزاوية اما ان السطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا فلان زاويتي
ه ر قائمتان بالعمل وخطا ب ه ء ر متوازيان بالفرض فيكون زاويتا ز ب مساويتين
لقائمتين بشكل كط من الاولى لكن زاوية ز قائمة فزاوية ب ايضا قائمة لشكل لد من
الاولى فثبت الاول واما تساوي المثلثين فلان ضلع ء ه من مثلث ء ه ا مثل ر ب
من مثلث ب ر ح بشكل لد من الاولى و ه ا مساو لـ ر ح لانهما الباقيان من اب ء ح المتساويين
بعد اسقاط ه ب ء ر المتساويين منهما وزاويتا ه ر قائمتان فبشكل ء من الاولى يثبت
تساوي المثلثين وهو الثاني واذا ثبت ان النسبة المذكور ينقسم سطح ه ر القائم الزوايا
وبمثلثي ا ه ء ب ر ح المتساويين وقد علم سابقا ان ضرب ء ه العمود في ه ب مساحة
سطح ه ر وضربه في ا ه ضعف مثلث ا ه ء اعني مثلثي ا ه ء ب ر ح فيكون ضرب ء ه العمود
في مجموع اب اعني القاعدة يساوي سطح ه ر ومثلثي ا ه ء ب ر ح اعني السطح الشبيه بالمعين
وذلك ما اردناه واما كثير الاضلاع من السطوح فمنه ما هو زوجي الاضلاع ومنه
ما هو فردي الاضلاع فالمسدس والمثمن فصاعدا من اقسام زوج الاضلاع مساحته
ان تضرب نصف قطره في نصف مجموعهما اي مجموع الاضلاع لانها زوج فلها نصف
فالحاصل من الضرب جواب عن مساحته فلو كان مسدسا كل واحد من اضلاعه عشرة و
قطره ستة عشر مثلا ضربت نصف القطر وهو ثمانية في نصف مجموع الاضلاع وهو ثلثون
يبلغ مائتين واربعين هو مساحة هذا المسدس وقس عليه غيره من كثير الاضلاع

قلنا يمكن اخراج القطر من احد زوايا الى الاخرى المقابلة لها
اذا وقع خط على خطين متوازيين
فالمتبادلتان من الزوايا
الحادثة متساويتان و
كل من الخارج ومقابلها
الداخلة والداخلتان
من جهة معادلتان
لقائمتين منه

اذا كانت زوجا وقطره الخط المستقيم الواصل بين منصفي متقابليه اى منصفي الضلعين المتقابلين منه والبرهان على المطلب يتوقف على بيان عمل اعظم دائرة يقع في المسدس ونحوه وقد بين اقليدس في المقالة الرابعة انه يمكن عمل دائرة في المسدس ونحوه ويمكن عمل دائرة عليه واراد بالدائرة في الشكل الدائرة المحيطة به وبالدائرة على الشكل الدائرة المحاطة به وقد برهن ايضا ان الدائرة المحاطة بالمسدس ونحوه يتماس اوساط اضلاع الشكل الدائرة والمحيطة به يتماس زوايا الشكل اذا عرفت هذا فنقول كل شكل يقع في دائرة اذا اخرج من مركزها الى زوايا الشكل خطوط متساوية فان الشكل ينقسم بها الى مثلثات متساوية قواعدها اضلاع الشكل واعمدتها الخطوط الخارجة من المركز الى منتصف الاضلاع وهي بعينها انصاف اقطار الدائرة الداخلة فاذا مسح كل مثلث على انفراده وجميع المساحات كانت مساحة الشكل لكن مساحة كل واحد من المثلثات مضروب عموده اعني نصف قطر الدائرة الداخلة في نصف الضلع الواحد فيكون مساحة جميع المثلثات مساوية لمضروب نصف قطره الداخلة في كل واحد من انصاف الاضلاع اعني في مجموع الانصاف بل في نصف جميع الاضلاع ولنفرض المسدس في دائرة ا ب ح ونصل ط ه ب ه ح وهكذا فينقسم بمثلثات متساوية لان اضلاع ه ط ه ح ط ح في مثلث ه ط ح مساوية لاضلاع ح ه ه ج ب النظير للنظير فبشكل ح من الاولى المثلثان متساويان وبهذا الوجه نبين تساوى المثلثات الباقية ثم يخرج اعمدة ن ه ه ك وهكذا فيقع على منتصف الاضلاع بشكل كو من الاولى ويكون جميع الاعمدة متساوية لشكل ى من الاولى وكل منها نصف قطر الدائرة الداخلة كما علم في المقالة الرابعة ومساحة كل من المثلثات كما علم مضروب احد تلك الاعمدة في نصف احد الاضلاع فيكون مساحة جميع المثلثات مساوية لمضروب احد تلك الاعمدة في كل واحد من نصف الاضلاع اعني مضروب نصف قطر الداخلة في مجموع انصاف الاضلاع اعني في نصف مجموع الاضلاع وذلك ما اردناه

وذلك لان اقليدس بعد ان بين في شكل يا من الثالثة عشر انه اذا احاط دائرة بمثلث تساوى الاضلاع فمربع ضلعه ثلثة امثال مربع نصف قطرها قال وقد ظهر منه ان عمود المثلث يكون ثلثة ارباع القطر

وماعداها اى ماعدا الاشكال الزوجية الاضلاع من الاشكال الفردية الاضلاع
كالمخمس والمسبع ونحوهما فالطريق الى معرفة مساحتها ان يقسم تلك الاشكال بمثلثات
متعددة فالمخمس الى ثلثة مثلثات بان يوصل بين كل ضلعين متجاورين منه بخط فيحصل
مثلثان ويبقى منها مثلث آخر وكذا المسبع فانه يقسم الى خمسة مثلثات اى يحصل من الوصل
بين كل ضلعين منه بخط ثلثة مثلثات ويبقى منها ذو اربعة اضلاع يقسم بمثلثين الحاصل
ان عدد المثلثات الحاصل بالقسمة فى كل شكل انقص من عدد اضلاعه باثنين وبعد
قسمتها الى المثلثات يمسح كل واحد من تلك المثلثات بالطريق الذى مر فى معرفة مساحتها
فمساحة مجموعها هو مساحة ذلك الشكل اذ هو لا يزيد عليها كما لا يخفى وهو اى تحصيل
العلم بالمساحة على هذا الوجه يعم الكل اى كل الاشكال سواء كانت زوجية الاضلاع
او فرديتها فان كلا منها يحصل العلم بمساحته من ذلك الوجه ولبعضها طرق خاصة
بها فى معرفة المساحة كذوات الاربعة الاضلاع فان لها طرقا خاصة تخصها غير ما ذكر من
مساحة المثلثين المنقسمة اليهما على ما عرفت سابقا وللمسدس المتساوى الاضلاع
والزوايا طريق آخر وهو ان تضرب ثلثة ارباع قطر الدائرة التى يحيط بالمسدس فى وتر زاوية المسدس
خاص به
يحصل مساحة المسدس ولنفرض لبيانه مسدس ا ب ج د ه ز ونرسم دائرة يحيط به على مركز ح
ونصل ا ح ح ه ه ا ا ح ج ح د ح ونخرج ا ح الى ط وظاهر ان ا ج ه ا الثلثة متساوية
وكذا ا ح ج ح ه ح وضلع المسدس كنصف القطر الدائرة بالخامس عشر من رابعة
الاصول فمثلثات ا ب ج ا ح ا ز ه ا ح ج ح د ج ح ه السته متساوية فيكون لذلك مثلث
ا ج ه نصف المسدس ومتساوى ضلعى ا ج ا ه وزاويتى ج ا ط ه ا ط واشتراك ا ط يكون
ا ط عمود مثلث ا ج ه وهذا العمود ثلثة ارباع القطر بشكل يا من الثالثة عشر وظاهر ان
الحاصل من ضرب عمود ا ط فى ضلع ج ه ضعف مساحة مثلث ا ج ه اعنى مساحة المسدس
وذلك ما اردناه ولمساحة المثمن المتساوى الاضلاع والزوايا طريق اخر وهو ان يوصل

بقية السطوح مساحة

بين راسي ضلعين متقابلين منه بخط وينقص مربع الضلع عن مربع ذلك الخط يبقي
المساحة برهانه نفرض المثمن ا ب ح ء ه ز ح ط ونخرج الاضلاع كلها من الطرفين فيتلاقى
على ن م ل ک ونصل ه ط فلان كل زاوية من زوايا المثمن قايمة ونصف كان في مثلث
ط ن ح كل من زاويتي ط ح نصف قايمة فزاويته ن قائمة وكذلك في المثلثات الاخر ولان
زوايا تلك المثلثات متساوية بشكل كو من الاولى فسطح ک ل م ن متساوي الاضلاع قائم
الزوايا فهو مربع ولتساوي ط ن ه م وتوازيهما يكون ط ه مساويا لزم بشكل لج منها فيكون
مربع الخط المذكور هو مربع ط ه وهو زايد على مساحة المثمن بالمثلثات الاربعة وفي
مثلث ح ط ن مربع ح ط مساو لمربعي ح ن ن ط بشكل العروس ومربع ح ن مساو لضعف
مثلث ح ن ط بشكل ما من الاولى فالمثلثات مساوية لمربع ح ط فاذا اسقط مربع الضلع
اعني مربع ح ط من مربع ط ه اعني مربع الخط المذكور كان الباقي مساحة المثمن وذلك ما
اردناه ولمساحة المخمس المتساوي الاضلاع والزوايا طريق اخر وهو ان يوصل بين راسي
ضلعيه المتجاورين بخط ويقسم ذلك الخط بستة اقسام ويضرب خمسة اقسام منها في
ثلثة ارباع قطر الدائرة المحيط به يحصل مساحته وذلك لما بينه اقليدس في شكل
زمن الرابعة عشر ان سطح ثلثة ارباع قطر الدائرة في خمسة اسداس وتر زاوية
المخمس الاضلاع كسطح مخمسها

الفصل الثاني في مساحة بقية السطوح

اما الدائرة وقد عرفتها اذا اردت مساحتها فطبق خيطا او نحوه من الاجسام اللينة
على محيطها فانه لينه ينطبق عليه ثم يمد ذلك الجسم اللين كخط مستقيم ويقدر طوله
فيحصل العلم بقدر طول ذلك المحيط ويمكن معرفة قدر المحيط بان نضع احد راسي
الذراع على نقطة من المحيط ونحرك الذراع بحيث يماس جزء فجزء منه الى ان يمسح
الجميع وبعد معرفة قدر المحيط فاضرب نصف قطرها المعلوم لك باحد الوجوه الاربعة
في نصفه اي نصف المحيط المعلوم لك بتطبيق الخيط ونحوه فيحصل مساحة الدائرة فلو

فرضنا

الجزء التاسع

فرضنا محيط الدائرة اربعة واربعون وقطرها اربعة عشر واردت مساحتها
فاضرب السبعة فى الاثنين وعشرين يكن مائة واربعة وخمسين وهو المساحة و
برهانه يعلم مما قال ارشميدس فى الشكل الاول من مقالته فى مساحة الدائرة من
ان كل دائرة فان سطحها مساو لسطح مثلث قائم الزاوية ويكون احد ضلعيه المحيطين
بالزاوية القائمة مساويا لنصف قطر تلك الدائرة والضلع الاخر مساويا لمحيط الدائرة
وقد عرفت ان مساحة المثلث القائم الزاوية هى مضروب احد ضلعى القائمة فى نصف
الضلع الاخر فمساحة الدائرة المساوية له يكون ايضا بضرب نصف قطرها فى نصف
محيطها وهو المط وينبغى ان يكون نصف القطر ونصف المحيط مقدرين بمقياس
واحد وكذا القطر والمحيط فاذا كان المحيط ثلثمائة وستين فينبغى ان يكون القطر
قيد لب يد وهو الخارج من قسمة ثلثمائة وستين على ثلث وسبع وان كان القطر
مائة وعشرين فينبغى ان يكون المحيط شفوح لد وهو الحاصل من ضرب مائة وعشرين
فى ثلثة وسبع واما اذا اخذ المحيط ثلثمائة وستين والقطر مائة وعشرين فلا
يمكن المساحة اصلا او ربع قطرها المعلوم لك بان تضربه فى نفسه والق من
حاصل الضرب وهو مربع قطرها سبعه ونصف سبعه فالباقى بعد ذلك هو مساحة
الدائرة ففى المثال المفروض تاخذ مربع القطر وهو مائة وستة وتسعون والق سبعه
ونصف سبعه وهو اثنان واربعون يبقى مائة واربعة وخمسون هى المساحة وبرهانه
يتوقف على بيان ان مضروب القطر فى المحيط اربعة امثال مساحة الدائرة لان مضروب
القطر فى المحيط مساو بمضروبات كل من جزئى القطر فى كل من جزئى المحيط بحكم الضرب
فيكون المضروب المذكور مساويا لمجموع مضروب النصف الاول من القطر فى النصف
الاول من المحيط وفى النصف الثانى منه ومضروب النصف الثانى من القطر فى النصف
الاول من المحيط وفى النصف الثانى منه ايضا لكن هذه المضروبات الاربعة متساوية

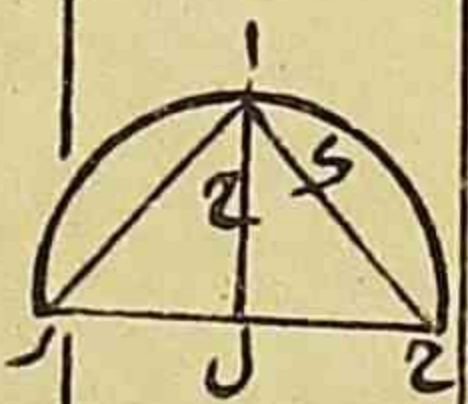
لكون ضلعي كل منهما متساويين لضلعي الآخر فكل منهما مساو للمساحة الدائرة لما
عرفت ان مساحة الدائرة يساوي مضروب نصف القطر في نصف المحيط فيكون
المضروبات الاربعة اعني مضروب القطر في المحيط مساوية لاربعة امثال المساحة
وهو المطلوب اذا عرفت هذا فنقول نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها كنسبة احد
عشر الى اربعة عشر لانا اذا ضربنا القطر في المحيط حصل اربعة امثال مساحة الدائرة
بما بيناه واذا ضربنا القطر في القطر حصل مربع القطر فيكون بشكل يح من السابعة
نسبة المحيط الى القطر كنسبة اربعة امثال المساحة الى مربع القطر لكن نسبة المحيط
الى القطر كنسبة اثنين وعشرين الى سبعة لما سيجيء بل كنسبة اربعة واربعين الى
اربعة عشر اذ نسبة الاضعاف نسبة الاجزاء فبشكل يا من الخامسة نسبة اربعة
امثال المساحة الى مربع القطر كنسبة اربعة واربعين الى اربعة عشر فيكون نسبة ربع
اربعة امثال المساحة اعني المساحة الى مربع القطر كنسبة ربع اربعة واربعين
اعني احد عشر الى اربعة عشر لان نسبة الاجزاء نسبة الاضعاف واذا كانت نسبة
المساحة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر نقول لا شك ان اربعة
عشر زائدة على احد عشر بسبع نفسها ونصف سبعها فيكون مربع القطر ايضا زائدا
على المساحة بسبع نفسه ونصف سبعه فاذا القينا من مربع القطر سبعه ونصف سبعه
كان الباقي مساويا لمساحة الدائرة وذلك ما اردناه او اضرب مربع القطر المعلوم
لك في احد عشر واقسم الحاصل من الضرب على اربعة عشر فما خرج فهو مساحة الدائرة
ففي المثال المفروض نأخذ مربع القطر وهو مائة وستة وتسعون ونضربه في احد عشر
يبلغ الفين ومائة وستة وخمسين فاذا قسم الحاصل على اربعة عشر خرج مائة واربعة
وخمسون وهو مساحة الدائرة وبرهانه ان نسبة مساحة الدائرة الواحدة الى مربع
القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر على ما بيناه سابقا فيكون بشكل يط من

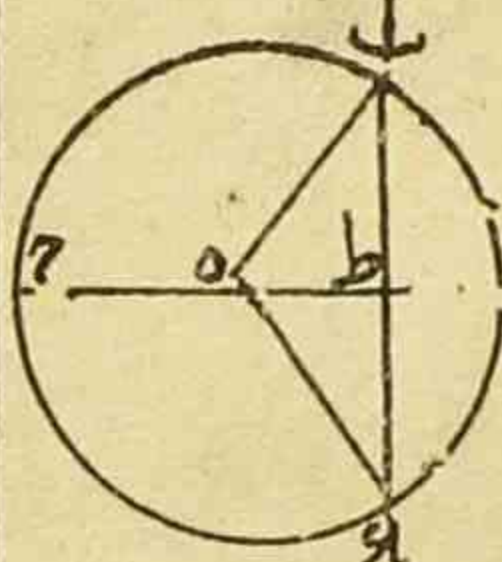
السابعة مضروب مساحة الدائرة الواحدة في اربعة عشر اعني اربعة عشر مثلاً
لمساحة الدائرة الواحدة مساويا لمضروب مربع القطر في احد عشر مربعا من مربعات
القطر اعني اربعة عشر مثلا لمساحة الدائرة الواحدة فاذا قسمنا اربعة عشر دائرة
على اربعة عشر خرجت دائرة واحدة وهي المساحة وذلك ما اردناه وان كان قطر
الدائرة معلوما لك وجهلت المحيط واردت استعلامه ليستخرج مساحة الدائرة
ضربنا القطر المعلوم لك في ثلثة وسبع واذا ضربته في ذلك حصل لك المحيط المجهول
فلو كان قطر الدائرة اربعة عشر مثلا وفرضنا مجهولية المحيط ضربت الاربعة عشر في
ثلثة وسبع يحصل اربعة واربعين وهو المحيط المجهول وبرهانه ان نسبة القطر الى
المحيط كنسبة واحد الى ثلثة وسبع فاذا ضربنا القطر في ثلثة وسبع كان حاصل
الضرب هو المحيط المجهول فان العدد اذا قسم على واحد كان ذلك العدد بعينه هو
الخارج وهو المط واعلم ان كون نسبة القطر الى المحيط كنسبة الواحد الى ثلثة و
سبع ليس تحقيقا اذ النسبة انما يكون بين الاشيا المتفقة في النوع والخط المستقيم
مخالف بالنوع للخط المستدير فالنسبة بينهما تقريبية وقد بين ارشميدس في مقالته
ان محيط الدائرة انقص من ثلثة امثال القطر وسبعه وازيد من ثلثة امثاله بكسر نسبته
الى القطر نسبة عشرة الى احد وسبعين من القطر الا ان المهندسين اخذوا
ذلك الكسر السبع تقريبا وحكموا بتلك النسبة ثم ارادوا ان يضعوا تلك النسبة بين
صحيحين فضربوا مخرج الكسر اعني سبعة في المنسوبين حصل من الاول سبعة ومن الثاني
اثنان وعشرون فهما على نسبة واحد وثلثة وسبع لشكل يح من السابعة فقالوا ان
نسبة القطر الى المحيط كنسبة السبعة الى اثنين وعشرين وعليه بنو ابراهيم في مساحات
الدوائر او جهلت القطر وعرفت المحيط واردت استعلام القطر ليخرج المساحة قسمنا
المحيط عليه اي على ثلثة وسبع وح يكون قد خرج القطر فلو كان محيط الدائرة اربعة و

اربعون مثلا وفرضنا مجهولية القطر قسمنا الاربعة والاربعين على ثلثة وسبع خرج
اربعة عشر وهو القطر المجهول فاذا اردت مساحة الدائرة فاعمل ما عرفت سابقا و
البرهان على هذا معلوم مما سبق ولو كانا مجهولين فضع على محيط الدائرة نقطتين
كيف تفق وادر عليهما دائرتين متساويتين بحيث يتقاطعان وصل بين هذين
التقاطعين بخط مستقيم واخرجه الى ان يصل الى المحيط فى الجهتين فهو القطر
ولا يخفى برهانه ولو كانت مساحة الدائرة معلومة معلومة وجهلت القطر فاضربها
فى اربعة عشر واقسم الحاصل على احد عشر وخذ جذر الخارج فهو القطر ولو ضربتها
فى سبعة وقسمت الحاصل على اثنين وعشرين كان جذر الخارج نصف القطر واما
قطاعاها وهما غير قطعتيها فبيانه ان كل قوس من محيط الدائرة اذا اخرج من طرفيها
خطان الى مركز الدائرة فاما ان يتصلا خطا واحدا او يتقاطعان فان اتصلا خطا
واحدا كان ذلك الخط قطر الدائرة وينقسم به الدائرة بنصفين ويسمى الشكلان
الحادثان نصفى الدائرة ولا يسميان بالقطاع فان تقاطع الخطان المذكوران انقسم
الدائرة وهما بشكلين مختلفين يسمى كل منهما القطاع احدهما اعظم من نصف الدائرة
ومحيطه ايضا اعظم من محيط نصف الدائرة والاخر اصغر ومحيطه ايضا اصغر من نصف
الدائرة ولنفرض لبيان ذلك الدائرة اب ح ء والقوس اطب والمركز ه ونصف
ب ه فينقسم الدائرة بقطاعى اء ب ه اح ب ه فنقول اذا وصلنا وتر اب انفصلت
الدايرة الى قطعتين اء باح ب المختلفين ويقع المركز اعنى ه فى احد القطعتين
اعنى قطعة اء ب دون الاخرى والقطاع الذى يقع المركز فى قطعته كقطاع اء ب
ه اعظم من نصف الدائرة والقطاع الذى يقع المركز خارجا عن قطعته كقطاع ا
ح ب ه اصغر من نصف الدائرة لانا اذا اخرجنا نصف قطر ب ه الى ان يقع المحيط
على ط كان قطعة ط ء ب نصف الدائرة لان القطر منصفها اء ب ه زائد عليه

قطاع

بقطاع ط ا ه هو اعظم من نصف الدائرة ومحيطه
اعظم ايض وقطعة ط ا ح ب نصف الدائرة ايض
وقطاع ا ح ب ه ناقص عنه بقطاع اطه فهو اصغر
من نصف الدائرة وكذا محيطه اما معرفة ان القوس
نصف الدائرة او قطاع اصغر او اعظم فطريقها ان ينظر الى نصف قطر الدائرة اعني
الخط الواصل بين طرف القوس ومركز دائرتها ونسبته الى تلك القوس فان كانت اصغر
من نسبة القطر الى المحيط اعني نسبة واحد الى ثلثة وسبع فهو القطاع الاعظم و
ان كانت اعظم فهو القطاع الاصغر وان كانت متساوية فنصف دائرة لا قطاع و
البرهان على ذلك انا قد بيّنا انّ نسبة القطر الى المحيط نسبة واحد الى ثلثة وسبع
فيكون نسبة نصف القطر الى نصف المحيط ايض تلك النسبة لانّ نسبة الاجزاء كنسبة
الاضعاف فاذا فرضنا ان نسبة القطر الى محيط الشكل المفروض تلك النسبة يكون
بشكل ط من الخامسة محيط الشكل مساويا لنصف محيط الدائرة فيكون الشكل نصف
دائرة اذ المراد بنصف الدائرة شكل يحيط به نصف من المحيط وخط يخرج من طرفيه
مارّا بالمركز فقد ثبت المدعى الثالث وان فرضنا ان نسبة نصف القطر الى محيط
الشكل اصغر من نسبة واحد الى ثلثة وسبع يكون محيط الشكل اعظم من نصف الدائرة
اذ لو كان مساويا له لكانت نسبة نصف القطر اليه كنسبة واحد الى ثلثة وسبع بشكل
ز من الخامسة ولو كان اصغر منه لكان نسبة نصف القطر اليه اعظم من النسبة المذكورة
بشكل ح من الخامسة هف واذا كان المحيط اعظم من نصف الدائرة كان قطاعا اعظم
مما سبق وهو المدعى الثاني وان فرضنا ان نسبة نصف القطر الى محيط الشكل اعظم
من النسبة المذكورة كان محيط الشكل اصغر من نصف الدائرة اذ لو كان نصفا لكانت
النسبة مساوية للنسبة المذكورة بشكل ز من الخامسة ولو كان اعظم من نصف الدائرة

لكانت النسبة اصغر بشكل ح من الخامسة واذا كان المحيط اصغر من نصف الدائرة
كان قطاعا اصغر لما سبق وهو المدعى الاول واذا اردت مساحة القطاعين ٥
فاضرب نصف القطر الذى هو احد الخطين الملتقطين على مركز الدائرة فى نصف
تلك القوس فما حصل فهو المساحة مثلا لو كان القطاع اكبر من نصف الدائرة قوسه
ثمانية وعشرون وكل واحد من الخطين سبعة فاضرب السبعة فى نصف القوس
وهو اربعة عشر يحصل ثمانية وتسعون وهو مساحة القطاع الاكبر ولو كان القطاع
اصغر من نصف الدائرة قوسه اثنى عشر وكل واحد من خطيه المستقيمين سبعة فاضرب
السبعة فى نصف القوس وهو ستة يحصل اثنان واربعون هو مساحة القطاع
الاصغر والبرهان على هذا مذكور فى آخر الشكل الاول من مقالة ارشميدس فى
مساحة الدائرة حيث قال وقد بان من ذلك ايضا ان سطح نصف القطر فى نصف
قطعة من المحيط يكون مساويا للقطاع الذى يحيط به تلك القطعة من الخطين
الخارجين من المركز الى طرف القطعة واما قطعتاها اى قطعتا الدائرة الصغرى
والكبرى فان اردت مساحتهما فحصل مركزيهما اى مركزى القطعتين وطريق
وجدان مركز القطعة قد بينه اقليدس فى شكل كد من الثالثة ويمكن بيانه بوجه
آخر اسهل فى العمل فلنفرض القطعة اح ب ولنعين على محيطها نقطتى ح ب ونصل
خطى اح ب ح وننصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودى كح لح حتى يتلاقيا على
ح فح هو المركز وذلك لان عمودى كح لح لما نصفا الوتر لزم ان يمرا بالمركز
فاستثنائه من الثالثة فنقطة التقاطع هى المركز وهو المطلوب وبعد ان حصلت
المركز فصل بين مركز كل منهما وترى المحيط بخطين مستقيمين وتحصل قطاعين اصغر و
يكون من القطعة الصغرى و اكبر ويكون من الكبرى ليحصل مثلث احد اضلاعه
وتر القطعة والآخران الخطان الخارجان من المركز الى طرفى المحيط ثم امسح كل واحد

الاستثنائية اى لا يخرج عمود من منتصف وتر الا يمر على المركز منه

من القطاعين والمثلث على ما عرفت سابقا ثم ان اردت مساحة القطعة الصغرى
فانقصه اى المثلث الممسوح من القطاع الاصغر الممسوح لتبقى مساحة القطعة الصغرى
من الدائرة اوزده اى المثلث الممسوح على القطاع الاعظم الممسوح ليحصل مساحة القطعة
العظمى فلو كان محيط القطعة العظمى اثنين وعشرين وقطر الدائرة عشرة ووترها ثمانية
وسهمها ايضا ثمانية وصلت بين المركز وطرفي المحيط بخطين مستقيمين كل منهما خمسة
نصف قطرها فيحصل قطاع اكبر ثم ضربت الخمسة في نصف المحيط وهو احد عشر
يحصل خمسة وخمسون هي مساحة القطاع الاعظم على ما مر ثم انظر الى الفضل بين
السهم ونصف القطر فاذا هو ثلثة لان السهم ثمانية والقطر عشرة فاضربها في
نصف الوتر اعنى اربعة يحصل اثنا عشر هي مساحة المثلث فزدها على ما حفظته
اولا وهو خمسة وخمسون لمساحة القطاع الاكبر يصير المجموع سبعة وستين هي مساحة
القطعة العظمى ولو كان محيط القطعة الصغرى تسعة وسبعين ووترها ثمانية
وسهمها ايضا ثمانية وقطر الدائرة عشرة عملت ما قلنا سابقا حصل قطاع اصغر
ثم تضرب نصف القطر في نصف المحيط يكون ثلثة وعشرين وسبعا ونصف سبع
فاحفظها ثم اضرب الفضل بين نصف القطر والسهم وهو ثلثة في نصف الوتر يكن اثنى
عشر هي مساحة المثلث فانقصها من المحفوظ اولا يبقى احد عشر وسبع ونصف
سبع هي مساحة القطعة الصغرى وبرهانه انا نفرض الدائرة ابحد ونصل وتر
دب وقطر اح مقاطعا للوتر على ط فينقسم الدائرة الى قطعة داب الصغرى ودحب
العظمى ولنفرض المركز ه ونصل ه د ه ب فنقول القطعة العظمى وهي دحب تنقسم
بقطاع دحب ومثلث ده ب وه ط الذي هو الفضل بين ح ط ح ه اعنى بين السهم ونصف
القطر عمود على د ب لدلالة تعريف السهم عليه فيلزم ان يكون الفضل بين نصف القطر
والسهم عمود مثلث ده ب على قاعدة د ب اعنى الوتر اذا ثبت هذا فنقول مساحة

قطاع ح ب ه هي مضروب نصف قطر الدائرة المفروضة في نصف محيط القطاع ا
نصف محيط القوس المذكورة كما بيناه سابقا ومساحة مثلث ء ه ب كما عرفت سابقا
هي مضروب عمود ه في نصف قاعدته اعني مضروب الفضل بين نصف هذا القطر والسهم في نصف
الوتر فاذا جمع مساحة مساحة القطاع الاعظم كان المجموع مساحة القطعة العظمى المطلوب
مساحتها واما البرهان على مساحة القطعة الصغرى اعني ء اب فهو انا اذا اوصلنا بين
المركز وبين طرفي وتر قوس ء اب بخطي ه ء ه ب حصل قطاع ء اب ه المنقسم بالقطعة
الصغرى وبمثلث ء ه ب ومساحة مثلث ء ه ب على ما تقدم هي مضروب ه ط في نصف
ء ب اعني مضروب الفضل بين سهم القوس ونصف القطر في نصف الوتر فاذا ضرب
نصف القطر في نصف محيط القوس اعني نصف ء اب حصل مساحة القطاع الاصغر فاذا
ضرب الفضل بين نصف القطر والسهم في نصف الوتر حصل مساحة المثلث فاذا القي
مساحة المثلث اعني الجزء الاول من مساحة القطاع الاصغر بقي مساحة الجزء الثاني منه
اعني القطعة الصغرى المطلوب مساحتها وذلك ما اردناه واعلم ان المصنف لم يتعرض لمساحة
نصف الدائرة وكانه احاله على مساحة الدائرة فانه اذا علم ان مساحة الدائرة مضروب نصف
قطرها في نصف محيطها علم ان مساحة نصفها هو مضروب نصف القطر في ربع المحيط
اعني نصف محيط نصفها اذ نصف مساحة الدائرة هو مساحة نصفها وبوجه اخر مساحة
نصف الدائرة هو مضروب ربع القطر في هذا المحيط اي في نصف محيط الدائرة و
هو معنى قولهم ان مساحة نصف الدائرة مضروب ربع الوتر في جميع محيط القوس اذ
الوتر ح يساوي القطر وبرهانه يعلم بما تقدم واما الشكل الهلالي والشكل النعلي وهما
مركبان من قطعتي دائرتين تحدبهما الى جهة واحدة ولو وصل بينهما بوتر وقع خارج
الشكل كما عرفت فاذا اردت مساحتهما فصل بين طرفيهما بخط مستقيم هو وترهما
فحصل بسبب هذا الوتر قطعتان مختلفتان على قاعدة واحدة هي الوتر المفروض في جهة

واحد منها مسح القطعة العظمى بانفرادها والقطعة الصغرى بانفرادها ايض وانقص مساحة القطعة الصغرى من مساحة القطعة الكبرى التى احد جزئيها الهلالى والنعلى والجزء الاخر القطعة الصغرى يبقى مساحة الهلالى والنعلى فانهما الفاضل بين القطعتين وبرهانه يعلم مما تقدم واما مساحة الاهليلجى والشلجمى فاقسمهما قطعتين فاقسمهما قطعتين وامسح كلا منهما بما عرفت فمجموع مساحتيهما هو مساحة المجموع وهذا الوجه يعم جميع السطوح التى يمكن قطعها الى شكلين او اشكال كالمطبل والمدرج وغيرهما فانك تمسح كل واحد منها على حدة وتجمع المساحات فهى مساحة ذلك الشكل هذا كله فى السطوح المستوية اما المستديرة فلكل منها عمل يخصه فى تحصيل مساحته اراد ان يشير اليه فقال واما مساحة سطح الكرة فاضرب قطرها المعلوم لك اما بمعلومية الدائرة العظيمة فيها فانك قد عرفت ان نسبة محيط الدائرة الى قطرها كنسبة ثلثة وسبع الى الواحد واما بوجه آخر ولنذكر لبيانه وجها قريبا وهو ان يوضع احد رجلى الفرجار على نقطة من الكرة وترسم عليها باى بعد اتفق محيط دائرة وتضع بهذا الفتح فى السطح المستوى على خط مستقيم وتمسح ما بين رجليه وتقسم محيط الدائرة بستة اقسام متساوية بالفرجار وتحصل مقدار هذا الفتح الثانى ايض وتنقص مربعه عن مربع المقدار الاول وتاخذ جذر الباقى ويقسم عليه مقدار المربع الاول فما خرج هو قطر الكرة وبرهانها ان ما بين رجلى الفرجار فى الفتح الاول هو بمقدار بعد قطب الدائرة المرسومة عن محيطها ونسميه المحفوظ والفتح الثانى انما هو نصف قطر الدائرة لانه وتر سدسها وهو يساوى نصف القطر بشكل يه من الرابعة فاذا اخرجنا من قطب الدائرة عمودا على سطحها كان واقعا على مركزها مارا بمركز الكرة لما تبين فى اولى اكر ثاوذوسيوس فيحصل من هذا العمود ومن نصف قطر الدائرة ومن المحفوظ مثلث زاويته التى عند المركز قائمة وترها المحفوظ وبشكل العروس مربع هذا الوتر يساوى مجموع مربع نصف القطر ومربع العمود المذكور فاذا نقصنا مربع نصف القطر عن مربع المحفوظ بقى

مربع العمود وقد قطع قطر الكرة قطر الدائرة المذكورة على مركزها فبشكل له من الثانية سطح العمود المذكور فيما بقي منه الى تمام قطر الكرة يساوى مربع نصف قطر الدائرة المذكورة فاذا قسم مربع نصف القطر على العمود المذكور خرج تمام ذلك العمود الى القطر وظاهر ان مربع العمود اذا قسم على العمود يخرج العمود فقسموا المجموع مربع العمود ومربع نصف القطر اعني مربع المحفوظ على العمود ليخرج القطر وهو المطلوب واذا حصلت قطرها اردت مساحتها فاضرب في محيط عظيمتها اى اعظم دائرة يقع فيها وهى المارة بمركز الكرة قاطعة لها على نصفين فالحاصل من الضرب هو المساحة مثاله كرة قطرها سبعة ومحيط عظيمتها اثنان وعشرون فاضرب السبعة في الاثنين وعشرين يبلغ مائة واربعة وخمسين هي مساحة سطح الكرة وبرهانه ان ارشميدس بين بسيط كل كرة يساوى اربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها ومضروب القطر في المحيط ايضا اربعة امثال الدائرة لان مساحة الدائرة يساوى مضروب نصف قطرها في نصف محيطها كما بيناه سابقا فيكون مضروب نصفي القطر في نصفي المحيط اعني مضروب القطر في المحيط كما مر في ضرب المركبات مساوى الاربعة امثال الدائرة بل بسيط الكرة وهو المطلوب او ربع قطر الكرة واضرب مربع قطرها في اربعة فلو كان القطر سبعة كان مربعه تسعة واربعين فاضربه في اربعة يحصل مائة وستة وتسعون ونقص من الحاصل المذكور سبعه ونصف سبعه وهو اثنان واربعون يبقى مائة واربعة وخمسون هو مساحة بسيط الكرة وبرهانه ان ارشميدس بين في شكل له من مقالته في الكرة ان بسيط كل كرة مساوى الاربعة امثال اعظم دائرة يقع فيها كما عرفت ونسبة اربعة امثال الدائرة اعني بسيط الكرة لما بينه ارشميدس الى اربعة امثال مربع قطر الدائرة اعني مربع قطر الكرة لما بين في الاكر ان قطر الكرة هو قطر اعظم دائرة يقع فيها كنسبة الدائرة الى مربع قطرها بشكل به من الخامسة ونسبة الدائرة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لما بينا فبشكل يا من الخامسة نسبة بسيط الكرة الى اربعة امثال

مربع

مربع قطر الكرة اعني الى مضروب مربع القطر الكرة فی اربعة كنسبة احد عشر الى اربعة
عشر زائد على احد عشر بسبع نفسها و نصف سبعها فيكون اربعة امثال مربع قطر الكرة
زائدا ايض على بسيط الكرة بسبعها و نصف سبعها لما علم من النسبة فاذا القی من اربعة
الامثال المذكورة سبعها و نصف سبعها بقی مساحة بسيط الكرة و هو المط و مساحة سطح
قطعتها ای قطعة الكرة تساوی مساحة دائرة نصف قطرها يساوی خطا واصلا بين قطب
القطعة التی اريد مساحتها و محيط قاعدتها و هو ما يكون الخطوط المخرجة من قطب القطعة
اليه متساوية و برهانه ما بين ارشميدس فی شكل يد من اولى كتاب الاكر ان السطح المستدير
لقطعة الكرة يساوی بسيط دائرة يكون نصف قطرها مساويا للخط الواصل بين القطعة
اعنی قطبها و بين محيط قاعدتها فاذا استعلم مساحة تلك الدائرة علمت مساحة القطعة
و اما سطح الاسطوانة المستديرة غير المضلعة القائمة غير المائلة و قد عرفتها اذا اردت
مساحته فاضرب الخط الواصل بين محيطی قاعدتها الموازی فی تلك الخط السهم الذی
هو الخط المستقيم الواصل بين مركزی القاعدتين فی محيط القاعدة الواحدة من قاعدتها
فالحاصل هو المساحة فلو كان محيط قاعدتها اثنين و عشرين و قطرها سبعة و
ارتفاعها و هو الخط الواصل بين القاعدتين الموازی للسهم ثلثين ضربت الاثنين
و عشرين فی الثلثين يحصل ستة مائة و ستون هی مساحة سطحها و برهانه ان ارشميدس
بين فی شكل يد من مقالته فی الكرة ان السطح الواصل بين قاعدتی الاسطوانة
المستديرة القائمة مساو لسطح دائرة نصف قطرها وسط فی النسبة بين ارتفاع
الاسطوانة بين قطر دائرة قاعدتها فيكون بشكل يو من السادسة مضروب الارتفاع
فی اربعة امثال القطر القاعدة مساويا لاربعة امثال الثانی اعنی مربع قطر الدائرة
المفروضة اذا ثبت هذا فنقول سطح الاسطوانة مساو للدائرة المفروضة و مربع
قطر الدائرة المفروضة مساو المضروب الارتفاع فی اربعة امثال القطر القاعدة فيكون

بشكل زمن الخامسة فنسبة سطح الاسطوانة الى مضروب ارتفاعه فى اربعة امثال
قطر القاعدة كنسبة الدائرة المفروضة الى مربع قطرها ونسبة الدائرة المفروضة الى
مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر كما بيّنا سابقا فبشكل يا من الخامسة نسبة
سطح الاسطوانة الى مضروب ارتفاعها فى اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة احد عشر
الى اربعة عشر لكن نسبة مضروب ارتفاع الاسطوانة فى محيط قاعدتها الى مضروب ارتفاعها
فى اربعة امثال قطر القاعدة ايضا كنسبة احد عشر الى اربعة عشر كما سنبيّنه قريبا فيكون
بشكل ط من الخامسة سطح الاسطوانة مساويا للمضروب ارتفاعها فى محيط قاعدتها
اعنى لمضروب محيط قاعدتها فى ارتفاعها وذلك ما اردناه وانما قلنا ان نسبة مضروب
ارتفاع الاسطوانة فى محيط قاعدتها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لانه قد علم ان
نسبة المحيط الواحد الى اربعة امثال القطر كنسبة اثنين وعشرين الى ثمانية وعشرين
بل كنسبة احد عشر الى اربعة عشر فاذا ضرب ارتفاع الاسطوانة تارة فى محيط القاعدة
واخرى فى اربعة امثال قطرها فيكون بشكل يح من السابعة نسبة الحاصلين اعنى نسبة
مضروب الارتفاع فى محيط القاعدة الى مضروب الارتفاع فى اربعة امثال قطر
القاعدة كنسبة محيط القاعدة الى اربعة امثال قطرها بل كنسبة احد عشر الى اربعة
عشر وهو المطلوب واما سطح المخروط بدون قاعدته المستدير غير المضلع القائم غير
المائل اذا اردت مساحته فاضرب الخط المستقيم الواصل بين راسه اى النقطة
الكائنة فى اعلاه وبين محيط قاعدته وهى الدائرة التى يرتفع سطحه منه الى النقطة
فى نصف محيطها اى محيط القاعدة فلو كانت قاعدته اثنين وعشرين والخط
المذكور خمسة وعشرين فاضرب الخمسة وعشرين فى احد عشر يبلغ مائتين وخمسة
وسبعين هى مساحة سطح هذا المخروط والبرهان عليه مذكور فى شكل ط من كتاب
بنى موسى فى مساحة الاشكال ويمكن بيانه بوجه اخر مبنى على ما ذكره ارشميدس

نسبة المقادير المتناسبة الى مقدار واحد متساوية ونسبة المقادير المتساوية الى مقدار واحد متساوية

تقسيم السطوح

فى الشكل

فی الشکل السابع من اولی کتاب الکرة والاسطوانة من ان سطح المستدیر من المخروط
القایم مساو للدایرة التی نصف قطرها وسط فی النسبة بین ضلع المخروط ونصف
قطر قاعدته فمربع نصف تلك الدایرة مساو لسطح ضلع المخروط فی نصف قطر القاعدة
بشکل یو من السادسة ونصف محیط القاعدة ازید من ثلثة امثال نصف قطرها
بسبع نصف القطر فان نسبة الانصاف کنسبة الاضعاف فیکون سطح ضلع المخروط
فی نصف محیط القاعدة ازید من ثلثة امثال سطح ذلك الضلع فی نصف قطر القاعدة
بسبع ذلك السطح اعنی ازید من ثلثة امثال مربع نصف قطر الدایرة المذکورة بسبع ذلك
المربع واربعة امثال ذلك المربع وهو مربع قطر الدایرة بشکل د من الثانیة ازید من
مساحة الدایرة بسبع ونصف سبع من مربع القطر وسبع ونصف سبع من مربع القطر هو
ستة اسباع مربع نصف القطر فسطح الضلع فی نصف محیط القاعدة مساو لسطح الدایرة
التی نصف قطرها وسط بین ضلع المخروط ونصف قطر قاعدته اعنی سطح المخروط
القایم هذا اذا کان المخروط القایم تاما ولو کان المخروط القایم ناقصا فمساحة سطحه
یحصل من ضرب الخط المستقیم الواصل فی جهة واحدة بین محیطی دایرتیه العلیا و
السفلی فی نصف مجموع الدایرتین وبرهانه ما بینه بنو موسی فی شکل یا من کتابهم ان
کل قطعة من مخروط مستدیر قایم فیما بین دایرتین متوازیتین فاذا اخرج منهما قطران
متوازیان ووصل بین اطرافهما بخطین متقابلین کان سطح احد الخطین فی نصف
محیطی الدایرتین مساویا لسطح القطعة المستدیرة وکان علی المصنف ان یذکره ولا عذر له
فی ترکه نعم یمکن ان یکون عدم تعرضه لمساحة سطح المخروط المایل تاما او ناقصا کما
لم یتعرض لمساحة سطح الاسطوانة المایلة لکون المساحة فیها لا یحصل تحقیقا ومن ثم
لم یتعرض لها القدماء والمتاخرون انما ذکروا لها وجوها تقریبیة ولولا خوف الاطالة
لذکرناها وما لم یذکر فی هذا الکتاب من مساحة السطوح یستعان علیه بما ذکر

فمنها ما يندرج في ذلك مساحة سطح المخروط المضلع التام فان مساحة سطحه هي مجموع مساحة
المثلثات المحيطة به ومساحة سطح المضلع الناقص هي مجموع مساحة السطوح ذوات
الاربعة الاضلاع المحيطة به ولا فرق في ذلك بين كون المخروط قائما او مايلا ومساحة
الاسطوانة المضلع هي مساحة مجموع ذوات الاضلاع الاربعة المحيطة بها

الفصل الثالث في مساحة الاجسام وهي استعلام ما في الجسم من امثال مكعب الخط الموضوع
للتقدير او ابعاضه على ما عرفت اما الكرة اذا اردت مساحتها فاضرب نصف القطر
المعلوم لك بما قدمناه في ثلث مساحة سطحها المحيط بها وقد عرفتها فما حصل فهو مساحة
جسم الكرة فلو كان القطر سبعة وسطح بسيطها مائة واربعة وخمسون فاضرب نصف
قطرها وهو ثلثة ونصف في ثلث مساحة سطحها وهو واحد وخمسون وثلث يحصل
مائة وثمانية وسبعون ونصف هو مساحة جرمها وسنذكر برهانه بعد ذلك
او ربع قطر الكرة ثم اضرب المربع في القطر ايضا يحصل مكعب القطر والق من مكعب القطر
المذكور سبعه ونصف سبعه والق من الباقي بعد ذلك كذلك اي سبعه ونصف سبعه
ايضا فما بقي بعد الالقاء مرتين هو مساحة جسم الكرة هذا العمل لا يكاد توافق العمل
الاول وقد ذكره اكثر اهل الحساب مقلدين بعضهم بعضا والتحقيق خلافه اذ بين
في كتاب بني موسى في شكل يه منه ان مساحة الكرة مضروب نصف القطر في ثلث
السطح المحيط بالكرة وثلثا السطح المحيط بالكرة مثل وثلث لاعظم دائرة يقع في الكرة
لان ارشميدس بين في شكل لد من مقالته في الكرة والاسطوانة ان سطح الكرة
اربعة امثال عظم دائرة يقع فيها فثلثه يكون واحدا وثلثا من الدائرة فاذا ضربنا
نصف القطر في دائرة وثلث حصل مساحة الكرة لكن مضروب نصف القطر في دائرة
وثلث كمضروب نصف القطر في نصفي دائرة وثلث اعني في ثلثي دائرة مرتين اذ ما
الشيء في الشيء كضربه في جميع اجزائه ومضروب نصف القطر في ثلثي الدائرة مرتين

يكون

يكون لمضروب ثلثي الدائرة في نصف القطر مرتين بشكل لو من السابعة ومضروب
ثلثي الدائرة في نصف القطر مرتين يكون لمضروب ثلثي الدائرة في القطر لما مرّ قريبا
فيكون مساحة الكرة مثل مضروب ثلثي الدائرة في القطر ونسبة ثلثي الدائرة الى مربع
القطر كنسبة اثنين وعشرين الى اثنين واربعين لانّ الدائرة الى مربع القطر كنسبة
احد عشر الى اربعة عشر كما بيّنا سابقا بمقابل كنسبة ثلثة وثلثين الى اثنين واربعين فيكون
نسبة ثلثي الدائرة الى مربع القطر كنسبة ثلثي ثلثة وثلثين اعني اثنين وعشرين الى
اثنين واربعين فاذا ضربنا القطر في مربعه تارة وفي ثلثي الدائرة اخرى كان بشكل ي
من السابعة نسبة الحاصل الاول اعني مكعب القطر الى الحاصل الثاني اعني مساحة الكرة
كنسبة مربع القطر الى ثلثي الدائرة اعني كنسبة اثنين واربعين الى اثنين وعشرين
اذا عرفت هذا فنقول لو كان اذا القي من مكعب القطر سبعه ونصف سبعه
ومن الباقي سبعه ونصف سبعه ايضا بقي مساحة الكرة اوجب ان يكون اذا القي من نظيره
اعني اثنين واربعين ما قيل بقي اثنان وعشرون وليس كذلك لانا اذا القينا من اثنين
واربعين سبعها ونصف سبعها اعني تسعة بقي ثلثة وثلثون واذا القينا منه سبعه و
نصف سبعه بقي خمسة وعشرون وستة اسباع ونصف سبع واين هذا من ذاك
واما قطعتها اراد بها قطاع الكرة على ما سيظهر من البرهان وهو على قسمين احدهما
ما يكون سطح المستدير اصغر من سطح نصف الكرة فهو مجموع قطعة الكرة ومخروط مستدير
قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز الكرة وثانيهما ما يكون سطح المستدير اعظم من سطح نصف
الكرة وهو ما بقي من اسقاط القطاع الاول عن تمام الكرة وهذا القطاع اي قطاع
الكرة يسمى القطاع المجسم فاذا اردت مساحتها فاضرب نصف قطر الكرة في ثلث مساحة
سطح القطعة التي تريد مسحها فما حصل فهو مساحة جسم القطاع وبرهانه انّ ارشميدس
بيّن في الشكل السابع والاربعين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة انّ مساحة

قطاع الكرة مساوٍ للمخروط قاعدته مساوية لسطح القطعة من الكرة وارتفاعه يساوى
نصف قطر الكرة ومساحة المخروط على ما سيجى يحصل من ضرب مساحة قاعدته
فى ثلث ارتفاعه ولا فرق بين ثلث الارتفاع فى القاعدة التى هى سطح القطعة وبين
ضرب الارتفاع الذى يساوى نصف قطر الكرة فى ثلث القاعدة اعنى سطح القطعة
اذا عرفت هذا فلو اردت مساحة قطعة الكرة فامسح القطاع على ما بيّنا ثم انقص ما زاد
من ارتفاع العظيمة عن نصف القطر ليحصل لك العلم بسهم المخروط فاضرب ثلثه
فى سطح قاعدة القطعة ليحصل لك مساحة المخروط ثم انقصها من مساحة القطاع
القطاع ان كان اصغر وزدها عليه ان كان اعظم ليحصل مساحة القطعة بالمعنى المشهور
ولم يتعرض المص لمساحة نصف الكرة لانه نصف مساحة الكرة فاكتفى بها عنها واما
الاسطوانة مطلقا مستديرة او مضلعة قائمة او مائلة لانّ قاعدتها امّا ان
يكون دائرتين اولا والاول امّا ان يكون الخط الواصل بينهما قائما على القاعدة
اولا فان قام فقائمة والّا فمائلة والثانى المضلعة سواء كانا قاعدتاها مثلثين او
مربّعين او غيرهما من الاشكال فاذا اردت مساحتها فاضرب ارتفاعها فى مساحة
سطح قاعدتها فلو كان مساحة سطح القاعدة ثمانية وثلثين ونصف وارتفاعها
واحد ونصف ضربته فى مساحة السطح المذكور حصل سبعة وخمسون وثلثة ارباع
هو مساحة جسم الاسطوانة وبرهانها اما فى المستديرة القائمة فلان ارشميدس
بيّن فى شكل يو من مقالته فى الكرة والاسطوانة انّ كل اسطوانة فهى مثل ونصف
الكرة يكون اعظم دائرة فيها مساوية لقاعدة الاسطوانة ويكون قطرها مساويا
لارتفاع الاسطوانة وقد بيّنا انّ مساحة الكرة هو مضروب دائرتها فى ثلثى قطرها
اعنى مضروب قاعدة الاسطوانة فى ثلثى ارتفاعها لتساويهما فيكون مساحة
الاسطوانة مثلا ونصفا لذلك اعنى مضروب قاعدة الاسطوانة فى ثلثى

ارتفاعها ومثل مضروب قاعدة الاسطوانة في نصف ثلثي ارتفاعها اعني في
ثلث ارتفاعها وهما مساويان لمضروب قاعدة الاسطوانة في ارتفاعها اذ ضرب الشئ
في اجزاء الشئ يساوي ضربه فيه كما مر بيانه وهو المط ولو كان ارتفاع الاسطوانة ازيد
من قطر قاعدتها فيقسم الاسطوانة الى اسطوانات ارتفاعها مثل قطر قاعدتها ويتم
البرهان واما مساحة الاسطوانة الغير القائمة السطوح التي قاعدتها ذوات اربعة اضلاع
قوائم الزوايا او غيرها فبيانه ان يعمل ذا اربعة اضلاع قائم الزوايا مساو لقواعد
الاسطوانات المذكورة بشكل يه من الاولى ثم يعمل عليه مجسما قائم السطح ارتفاعه
مثل ارتفاع تلك الاسطوانة بشكل كز من الحادية عشر ثم نبين مساواة هذا
الجسم القائم السطوح الاسطوانات المذكورة بان نقول نسبة هذا المجسم القائم
السطوح اعني الاسطوانة القائمة السطوح الى كل من تلك الاسطوانات كنسبة
قاعدتيهما وقد بينا النسبة اذا كانت القاعدة مستديرة الى مثلها بشكل يا من
الثانية عشر واما غيرها فقد بينه محققوا هذا العلم لكن نسبة القاعدتين نسبة
المساواة بالعمل فنسبة الاسطوانات نسبة المساواة فهي متساوية ويلزم من ذلك
تساوي مساحتيهما وذلك ما اردناه ولتفصيل الكلام محل غير هذا واما المخروط
التام وقد عرفته مطلقا اي مستديرا او مضلعا قائما او مايلا اذا اردت مساحته
فاضرب ارتفاعه وهو عموده النازل من راسه الى قاعدته في ثلث مساحة قاعدته
بل ضرب مساحة قاعدته في ثلث ارتفاعه فلو كان مساحة قاعدته سبعة ونصف و
ارتفاعه اثنا عشر ضرب ثلث ارتفاعه اعني اربعة في سبعة ونصف يحصل ثلثون هي
مساحة جسم هذا المخروط وبرهانه اذا كان مستدير القاعدة فهو ان اقليدس قد بين في
شكل ط من المقالة الثانية عشر ان مخروط الاسطوانة المستديرة ثلث اسطوانته فمساحته
ثلث مساحة اسطوانته لكن مساحة الاسطوانة مضروب سطح القاعدة في عمودها

حاصله ان مساحة الاسطوانة القائمة اذا كانت قاعدتها مستديرة ما تقدم من مضروب الارتفاع في سطح القاعدة ولو كانت الاسطوانة غير قائمة و لا مستديرة القاعدة فيها فنعمل اسطوانة مثل الاسطوانة التي نريد مساحتها ثم نستعلم مساحة الاسطوانة من المعلومة ويلزم معلومية مساحة الاسطوانة الغير القائمة التي كنا نريد استعلامها منه

في مساحة الاجسام

فثلثه اعني مساحة المخروط مضروب سطح القاعدة في ثلث العمود وهو المط ولو كان
المخروط مثلث القاعدة فهو ان اقليدس بيّن في شكل ... من الثانية عشر ان كل اسطوانة
مثلثة القاعدة التي يسمى منشورًا ثلثة امثال مخروط قاعدته قاعدة المنشور وارتفاعه
ارتفاعه والمخروط ثلث المنشور فمساحته ثلث مساحة المنشور وقد بيّن اهل هذا الفن
ان مساحة المنشور مضروب مساحة قاعدته في ارتفاعه لتساويهما فثلثه اعني مساحة المخروط
يكون مضروب قاعدة المخروط في ثلث ارتفاعه اعني عموده وهو المدّعى ولو كانت القاعدة
اربعة اضلاع او اكثر فهي على هذه النسبة الّا انّ في بيانها تطويلًا فلا يليق ايراده هٰهنا
واما المخروط الناقص وهو في الحقيقة التفاضل بين مخروطين تامين احدهما جزء والآخر
كلّ ولنفرض لبيان تصوّره مخروطًا راسه نقطة ا وقاعدته ج د ولنفرض سطحًا مستويًا
موازيًا لجد وليكن ه ز قاطعًا للمخروط فيقسم المخروط الاعظم بجسمين احدهما مخروط صغير
وهو ا ه ز والثاني مجسم ج ز ه د فالجسم الثاني هو المخروط الناقص المستدير غير المضلع
يظهر من عدم تقييده بالقائم انّ هذا العمل شامل للمايل ايضًا فنقول المخروط الناقص
المستدير قائمًا او مايلًا اذا اردت مساحته فاضرب قطر قاعدته العظمى في ارتفاعه
اي ارتفاع المخروط الناقص واقسم الحاصل من الضرب على التفاوت بين قطري القاعدتين
الصغرى والعظمى يحصل ارتفاعه اي يكون الخارج من القسمة ارتفاعه لو كان مخروطًا تامًا
ويكون التفاضل بين ارتفاعي المخروط التام والمخروط الناقص هو ارتفاع المخروط الاصغر
المتمّم له اي لهذا الناقص بمعنى انّه لو ضمّ اليه كان مخروطًا تامًّا فاضرب ثلثه اي ثلث هذا
الارتفاع في مساحة سطح القاعدة الصّغرى التي هي قاعدة المخروط الاصغر المشهور فيما
بينهم التعبير عن هذه القاعدة بالسطح يحصل مساحته اي مساحة المخروط الاصغر فاسقطها
من مساحة المخروط التام يبقى مساحة المخروط الناقص مثاله مخروط ناقص قطر قاعدته العظمى
خمسة وقطر سطحه ثلثة وارتفاعه اربعة فاضرب الخمسة قطر العظمى في ارتفاعه يحصل

القاعدة الصغرى

شرح المخروط الناقص

عشرون والتفاوت بين قطري قاعدتيه اثنان قسمنا العشرين عليها خرج عشرة هي
ارتفاع المخروط التام الذي هذا المخروط الناقص بعضه ثم نظرنا الى التفاوت بين الارتفاعين
وجدناه ستة فقلنا هذا ارتفاع المخروط المتمم لهذا المخروط الناقص ضربنا ثلثه وهو اثنان
في مساحة سطحه وهي ستة وربع تقريبا حصل اثنا عشر ونصف هي مساحة المخروط الاصغر انقصناه
من مساحة المخروط التام وهي ثلثة وستون وثلث تقريبا يبقى خمسون وخمسة اسداس هي مساحة
المخروط الناقص والبرهان على ذلك ان نفرض المخروط الناقص المستدير القاعدة القائم
ابحء وقاعدته دائرة ءج وسطحه دائرة اب ومركز القاعدة العظمى ه ومركز القاعدة
الصغرى ز والعمود زه ونخرج من القاعدة العظمى قطر ءه ح وفي الصغرى قطر ازب موازيا
للقطر الاول ثم نفرض سطحا يقطع المخروط الناقص مارا بهما فيحدث في المخروط ذو اربعة
اضلاع احد اضلاعه قطر القاعدة العظمى والضلع المقابل له هو قطر الصغرى وهما
متوازيان بالفرض والضلعان الباقيان خطان خارجان في السطح المستدير الواصل
بين محيطي القاعدة والسطح وهما اء بح ولكون زاويتي ءح حادتان بالفرض كان خطا
ءا حب بعد الاخراج يتلاقيان كما ثبت بمصادرة الاولى فليتلاقيا على ط ويكون هناك مثلثان
احدهما مثلث المخروط الاعظم وهو طءح والثاني مثلث المخروط الاصغر وهو طاب و
نخرج من ه مركز القاعدة عمود ه ط على ءح فينصف ءح على ه وينصف اب على ز فلكون
اب موازيا لءح وزاوية ط مشتركة كانت الزوايا مثلثي طءح طاب النظاير متساوية
بشكل كط من الاولى فيكون اضلاعها متناسبة بشكل ء من السادسة فنسبة ءج الى اب
قطر القاعدة العظمى الى قطر السطح كنسبة ءط الى اط ونسبة ءط الى اط كنسبة ه ط الى
طز اعني كنسبة عمود المخروط الاعظم الى عمود المخروط الاصغر لتشابه زوايا مثلثي ط
ءه طاز بمثل ما مر فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة قطر قاعدة المخروط الناقص العظمى
الى الصغرى كنسبة عمود المخروط الاعظم الى عمود المخروط الاصغر وبعكس النسبة ثم

الاجسام
في مساحة

تفصيلها يكون نسبة تفاوت قطر قاعدة المخروط الناقص وقطر سطحه الى قطر قاعدته
كنسبة تفاوت عمودي المخروط الاعظم والاصغر اعني كنسبة عمود المخروط الناقص الى
عمود المخروط التام فاذا ضربنا الوسطين اعني قطر القاعدة في عمود المخروط الناقص وقسم
على تفاوت قطري القاعدة والسطح خرج عمود المخروط الاعظم اعني ارتفاعه وبوجه آخر
لمعرفة ارتفاعه نفرض المخروط الناقص القائم المستدير مقطوعاً بسطح يمر بسهمه فيحدث
سطح ا ب ح ء على الوجه السابق وزاويتا ء ح حادتان على ما مر فيتلاقى خطا ء ا ح ب
على ط بعد الاخراج ونخرج من ط عمود ط ه على ء ح فينصفه على ه وينصف ا ب على ز فط ز
سهم المخروط الاعظم اعني ارتفاعه و ز ه سهم المخروط الاصغر فلان ا ز موازٍ لـ ء ه كان
بالثاني من السادسة نسبة ء ا الى ا ط كنسبة ه ز الى ز ط وبالتركيب نسبة ء ط الى ا ط
كنسبة ه ط الى ز ط ولما كان زوايا مثلثي ط ا ب ط ء ح متشابهة بما مر كان بالرابع منها
نسبة ء ط الى ا ط اعني ه ط الى ز ط كنسبة ء ح الى ا ب فاذا قلبنا النسبة كان نسبة ه ط
الى ز ه كنسبة ء ح الى فضله على ا ب فاذا ضربت ارتفاع المخروط الناقص في ء ح قطر
القاعدة وقسم الحاصل على فضل قطر القاعدة على قطر السطح مقداره ط ارتفاع المخروط
الاعظم وهو المطلوب واذا علم ارتفاع المخروط الاعظم فاضربه في ثلث قاعدته اعني قاعدته
في ثلث عموده اذ لا تفاوت بين المضروبين لما مر فيحصل مساحة المخروط الاعظم كما
ذكره فاذا حصلنا الفضل بين عمود المخروط الناقص وبين عمود المخروط الاعظم كان
الفضل عمود المخروط الاصغر اعني ارتفاعه فاذا ضربنا ثلث مساحة قاعدته في عموده اعني
الفضل بين العمودين حصل مساحة المخروط الاصغر كما مر فاذا القيناها من مساحة
المخروط الاعظم اعني الكل بقي منه الجزء الآخر وهو مساحة المخروط الناقص المطلوب مساحته و
لو فرضنا المخروط الناقص المستدير مائلاً وقطعناه بسطح مستوٍ يمر بسهمه يحصل سطح
ا ب ح ء فيكون قطر قاعدته ب ح وقطر سطحه ا ء ولنخرج ا ب ح ء حتى يتلاقيا على ه

المطلوب ٢ — بالعرض — المطلوب ٢ — والثاني

اذا مر خطان على خطين من جهة واحدة زاويتين اقل من قائمتين لزم ان يتلاقيا منه

بمامر

المخروط التام

[illegible]

بمامرّ ونخرج ب ح الى ح ومن ى ه عمودى ى ز ه ح على ب ح فلان ا ى موازلب ح و زاويته مشتركة يكون زوايا مثلثى ب ح ز ا ى ج وزاويته ه مشتركة يكون زوايا مثلثى ب ح ه ا ى ه متشابهة كما مرّ فبشكل ى من السادسة نسبة ه ج الى ى ه كنسبة ح ب الى ا ى وبالقلب نسبة ه ح الى ح ى الى فضله على ا ولان ى ز كنسبة ب ح موازلح يكون زوايا مثلثى ح ه ح ى ز متشابهة بما مرّ فنسبة ه ح الى ح ى كنسبة ح ه الى ى ز فبالمساواة نسبة ه ح الى ى ز كنسبة ب ح الى فضله على ا ى فاذا ضرب ى ز فى ب ح اعنى عمود المخروط الناقص فى قطر القاعدة وقسم الحاصل على الفضل بين القاعدتين خرج عمود المخروط الاعظم اعنى ارتفاعه فاذا ضرب فى ثلث مساحة قاعدته على ما مرّ خرج مساحة المخروط الاعظم وباقى البياظ كما مرّ واما المخروط الناقص المضلع مثلث القاعدة او مربعها او نحوهما اذا اريد مساحته فاضرب ضلعًا من اضلاع قاعدته العظمى فى ارتفاعه اى ارتفاع هذا المخروط الناقص واقسم الحاصل من الضرب على التفاضل بين احد اضلاعها اى احد اضلاع القاعدة العظمى وبين ضلع آخر من القاعدة الصغرى ليحصل لك ارتفاع المخروط التام المضلع الذى هذا المخروط الناقص جزؤه وكل العمل السابق بان تضرب ثلث هذا الارتفاع فى مساحة سطح قاعدة المخروط الاصغر يحصل مساحة المخروط الاصغر يحصل مساحة المخروط الاصغر فاسقطها من مساحة المخروط التام يبقى مساحة المخروط الناقص مثاله مخروط ناقص مثلث القاعدة كل ضلع من اضلاع قاعدته العظمى خمسة وارتفاعه اربعة وكل واحد من اضلاع سطح القاعدة الصغرى ثلثة ضربنا الخمسة فى الاربعة حصل عشرون قسمناها على التفاضل بين ضلعى القاعدتين وهو اثنان خرج عشرة هو ارتفاع المخروط المضلع التام فاذا ضربت ثلثه وهو ثلثة وثلث فى مساحة القاعدة العظمى كائنا ما كانت مثلثا او ذا اربعة وقد عرفت كيفية مساحتها حصل مساحة المخروط المضلع التام والتفاوت بين الارتفاعين ستة هى ارتفاع المخروط الاصغر

فيعلم عكس كل من النسبتين كان الشكل

المتم لهذا المخروط الناقص فاضرب ثلثه فی مساحة القاعدة الصغری مثلثة کانت
او ذات اربعة اضلاع یحصل مساحة المخروط الاصغر فاذا القی هذا من مساحة التام
بقی مساحة المخروط الناقص وقد یمکن جریان البرهان السابق هنا فعلیک باعمال
النظر فانه دقیق وبراهین جمیع هذه الاعمال مفصلة فی کتابنا الکبیر المسمی ببحر
الحساب وفقنا الله لاتمامه لم نطلع علی ذلک الکتاب فقد ذکرنا البراهین علی تلک
الاعمال **الباب السابع** من ابواب العشرة فیما یتبع المساحات من وزن الارض
لاجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار واعماق الآبار وفیه
ثلثة فصول بحسب الاعمال الثلثة **الفصل الاول** فی وزن الارض لاجراء
معنی وزن الارض التوصل بآلة معلومة الی معرفة مساواة بعدی موضعین منها عن
مرکز الارض او اختلافهما وحاصله معرفة المکان المنخفض من المکان المرتفع من الارض
ویترتب علیه امکان نقل الماء من موضع الی آخر وعدمه اعمل صفیحة من نحاس ونحوه
مما فیه ثقل یکون علی شکل المثلث متساویة الساقین فلو اختلفا لم یصح العمل
کما ستعرف بعد وبین طرفی قاعدتها وهی الضلع الذی یقع علیه الساقان
المتساویان عروتان لیتاتی سلوک الخیط فیهما ویجعل فی موضع العمود الخارج من
الزاویة التی یحیط بها الساقان المتساویان منها ای من القاعدة وهو منتصفها لما
عرفت ان موقع العمود من المثلث المتساوی الساقین منتصف قاعدته خیط مثقل بشیء
من الاثقال وینبغی ان یخط العمود فی الصفیحة بان یوصل بین راس الزاویة ومنتصف القاعدة
بخط ولیکن الخیط اطول من العمود بقلیل لیعرف انطباقه علی المنتصف واسلکها ای الصفیحة
المعمولة علی الوجه المذکور فی منتصف خیط بحیث یکون نقطة منتصف الخیط منطبقة
علی نقطة منتصف الصفیحة المعمولة وضع طرفیه ای طرفی الخیط علی خشبتین مقومتین
متساویتین اسطوانتین مستدیرتین او مضلعتین قائمتی الزوایا معتدلتین [illegible]

مع كل خشبة ثقالة ليستعلم به قيام الخشبتين على سطح الافق والمراد بها خيط يشد في
راسه جسم ثقيل فاذا كانت الخشبة موازية للخيط فهي عمود والآفلا والجلاجل وهي
صفايح من خشب وحديد يدخل في تينك الخشبتين في جوانب مختلفة منها على سمت
واحد ويكون اطرافها مسامتة لسطح الخشبتين ويكن معلقة في اماكنها بحيث تتحرك يمينا
وشمالا فاذا القيت الخشبتان على زوايا قوائم لم يخرج الجلاجل عن سطحها واذا امالت ادنى
ميل خرجت عن سطحها فيعتدل المايل منها والمشهور ان احدهما كافية عن الاخرى ويعلم
في كل خشبتين بالقبضات والاصابع ويوضع الخشبتان على الارض بيدي رجلين
احدهما في الجهة المنقول عنها والاخر في الجهة المنقول اليها بينهما اي بين الرجلين من
البعد بقدر الخيط الذي وضع طرفاه على الخشبتين وقد جرت العادة في الوزن بكون
طول الخيط طولا المذكور خمسة عشر ذراعا بذراع اليد وكل واحد من الخشبتين
المذكورتين خمسة اشبار وقد يمكن العمل اذا كان الخيط اكثر من ذلك وكذا لو كان
كل من الخشبتين اطول مما ذكر وانظر الى الشاقول وهو الخيط الذي شد طرفه في
موقع العمود وثقل طرفه الاخر بشئ من الآلات فان انطبق خيطه على العمود الخارج من
زاوية الصفيحة فالموقفان متساويان من مركز الارض والا ينطبق الخيط المذكور كان
احد الموقفين اعلى من الاخر فاذا اردت معرفة مقدار التفاضل بين بعد الموضعين
فنزل الخيط عن راس الخشبة التي في جهة العليا الى ان يحصل الانطباق اي انطباق
راس الخيط على العمود في الصفيحة المعمولة وعلى هذا يكون مقدار النزول اي نزول الخيط والمراد
به مقدار ما وقع من الخشبة بين راسها وبين موضع الخيط منها في حال التطابق
المذكور هو الزيادة اي زيادة احد الموضعين على الاخر فان اتفق انا حططنا الخيط
من راس الخشبة الى اسفلها ولم يتطابقا يجعل البعد بين الخشبتين اقل الى ان يمكن
التطابق فاذا عرفنا التفاضل فان شئنا اعتبرنا الموضع الصاعد وحفظنا التفاضل

بان كتبناه في باب الصعود وان شئنا اعتبرنا الموضع النازل وكتبنا التفاضل في
باب النزول ثم انقل احد الرجلين من الجهة المنقول منها الى الجهة المنقول اليها
وهي الجهة التي تريد وزنها واثبت الرجل الآخر في موضعه ويستعلم بذلك العمل
كلا من مقداري الصعود والنزول وهكذا الى آخر العمل ويحفظ كل من الصعود والنزول
على حدة كما اشرنا اليه ويلقي القليل من الكثير بالنسبة الى كل منهما ويكون الباقي
تفاوت المكانين في الصعود والنزول فان تساويا اي مراتب الصعود والنزول كانت
الارض معتدلة ويشق اجراء الماء على الارض وان لا يتساويا بان كان الصعود اكثر او
النزول سهل اجراء الماء ان كان التفاضل للصعود واعتبر بالنسبة الى الجهة المنقول
منها لان الارض المنقول منها ح ارتفع بالقدر الباقي وكذا لو كان التفاضل للنزول
واعتبر بالنسبة الى الجهة المنقول اليها وامتنع ان كان التفاضل للنزول واعتبر بالنسبة
الى الجهة المنقول منها لان الموضع المنقول اليه ح ارتفع بذلك المقدار والماء لا يجري
طبعا الى فوق فيمتنع الاجراء وكذا لو كان التفاضل للصعود بالنسبة الى الجهة المنقول
اليها اما البرهان على غير ثقل الماء او سهولته او امتناعه اذا كان الموقفان متساويين
او كان الموقف المنقول اليه اخفض او ارفع فيسهل بعد معرفة ان الماء لا يميل طبعا
الى فوق وان الارض المنقول اليها كلما كانت اخفض فحركة الماء اليها اسهل واما
البرهان على ان الشاقول اذا انطبق خيطه على العمود الخارج من الزاوية كانت
الارض معتدلة واذا مال كان الجهة التي مال عنها ارفع فموقوف على مقدمة وهي
ان الاثقال بالطبع يميل الى مركز الارض وان حركتها الطبيعية على خط مستقيم
مسامت للمركز بمعنى انه اذا اخرج ذلك الخط وصل الى المركز بمقتضى طبعه فاذا كانت
الخشبتان متثقلتين معتدلتين كما قال المص كانتا بالطبع يقتضيان الخروج الى المركز
على خط مسامت له فيكونان كساقي مثلث متلاقيين على المركز فاذا وضع على

راسهما الخيط الذى فيه الصفيحة صار كقاعدة المثلث ولما كان الشاقول مثقلا

كان مقتضيا بالطبع مسامتة المركز والخروج اليه على خط مستقيم اذا عرفت هذا

فلنفرض الارض كرة مركزها ه والخشبتين المعدلتين المتقلين اب حء ولنخرج الخطين

الى المركز فيكونان كساقى مثلث متلاقيين على المركز ولكن الخيط الموضوع على

راسهما خط اح والصفيحة ح ط ز ومنصفها المنطبق على منتصف الخيط ز والشاقول

المسامت للمركز زه والعمود المخرج على القاعدة زط ولنفرض انطباق العمود على الشاقول

فيكون منطبقا على زاوية الصفيحة ويكون الشاقول عمودا ايضا اذ كلما ينطبق على العمود

فهو عمود فيكون فى مثلث ازه ضلعا اززه وزاويتهما القائمة متساوية لضلعى ح زه

وزاويتهما من مثلث ح زه فيكون بشكل ء من الاولى اه مساو لطه لكن اب مساو لحء

بالفرض فيكون الباقيان من اه حه بعد القاء اب حء المتساويين منهما كل من نظيره

متساويين والباقيان اعنى ب ه ء ه بعدا موضع الخشبتين فقد ثبت التساوى عند

انطباق الشاقول على العمود وهو المطلوب ولو فرضنا ميل الشاقول عن العمود وذلك

بان يميل زاوية الصفيحة الى جانب اه فيكون زاوية ازه منفرجة لكون زاوية ازط القائمة

ببعضها وتبقى زاويتى اه حادة ويكون مربع اه اعظم من مربعى اززه بشكل يب من الثانية

ومربعا ازره بل مربعا اززه اعظم من مربع حه بشكل ء من الثانية فمربع اه اعظم بكثير من

مربع حه بشكل ء من الثانية فمربع اه زائد فضلع اه اطول بكثير من ضلع حه فيكون الباقى

من اه الاعظم اعظم من الباقى من حه الاقصر بعد القاء اب حء المتساويين منهما لكن

الباقى الاول هو بعد الموضع الذى مال اليه زاوية الصفيحة من مركز الارض والباقى

الثانى بعد الموضع الذى مالت عنه زاوية الصفيحة فالجهة التى مالت اليها ارفع فثبت

المدعى على تقدير عدم الانطباق ثم نقول اذا نزلنا الخيط حتى يطابق الشاقول و

العمود حدث مثلث متساوى الساقين لما مر واما ان الزيادة بمقدار النزول فلنفرض

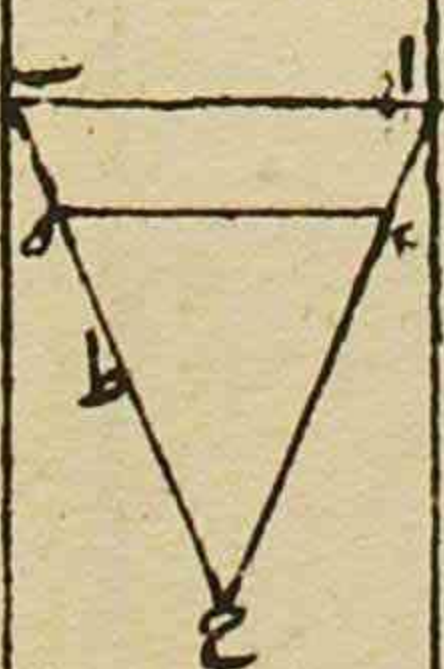
لبيانه مركز الارض ه وموضع احدى الخشبتين على الارض او موضع الخشبة الثانية
ب و الخشبة الاولى اح و الثانية بز و الخيط فی الصورة الاولى اعنی عند مبل زاوية
الصفيحة ع وفی الصورة الثانية اعنی عند نزول الخيط وتطابق الشاقول والعمود
ء ك واه بعد الموضع الاعلى وبه بعد الموضع الاسفل وقد علم من قبل ان ء ه مساو
له ك ومعلوم ان ج ك اعنی مقدار نزول الخيط هو زيادة ح ه على ء ه فنقول ان ذلك
المقدار بعينه زيادة بعدی موضعی الخشبتين اعنی زيادة اه على ب ه لانا اذا فصلنا
من ج ه ك ن مساويا للخشبة اعنی لب بقی و ه مساويا لب بمصادرة الاولى فيكون
اه ای الفضل بين بعدی الموضعين مساويا لج ك اعنی لمقدار نزول الخيط لان اح
ن متساويان بالفرض و ك امشترك بينهما فاذا اسقطناه منهما اح مساويا لج ك
وهو المدعی وان شئت ان لا تعمل فی وزن الارض العمل السابق بل اردت عملا اخر غيره
فاعمل انبوبة وهی جسم مجوف مستدير كانه الفصل بين اسطوانتين وفی وسط الانبوبة
ثقبة صغيرة نافذة الى جوفها ونافذة الى الجانب الاخر طولها قريب من خمسة اشبار
هذه الانبوبة قد يكون مخلوقة كقصبات او معمولة من خشب او نحاس فاذا حصلتها
فی الخيط المعلوم سابقا كما كنت تسلك فيه الصفيحة وخذ خشبتين مقومتين مقسومتين
بالقصبات والاصابع واجعل احد طرفی الخيط على احدهما والطرف الاخر على الاخرى
وتامر رجلين لياخذ كل واحد منهما احد راس الخيط مع احدی الخشبتين ويقف
احدهما فی جهة الموضع المنقول منه والاخر فی جهة الموضع المنقول اليه وينصب كل
واحد منهما الخشبة على الارض حال كونها معدلة بالثقالة ليعرف بها الاعتدال
انتصاب الخشبة ويمد راس الخيط ويضعه على راس الخشبة ثم تامر رجلا ثالثا معه
اناء فيه ماء لياخذ الماء ويقطره فی الثقبة الصغيرة النافذة من الانبوبة قطرا برفق
بان تجعل الماء فی قطنة او ما يقوم مقامها وياخذ به الماء ويعصره فی الثقب

الذی فی وسط الانبوبة حال کون الانبوبة فی وسط الخیط المحدود بین الرجلین فان
خرج الماء من طرفیها خروجًا متساویًا فالارض معتدلة وان خرج من جهة اکثر ومن اخری
اقل اولم یخرج اصلا فتلک الجهة ارفع من الاخری فینزل الخیط قلیلا حتی یخرج الماء من
کلتا الجهتین وخذ ما بین راس الخشبة وموضع الخیط النازل منه من القبضات
والاصابع واعمل علی الوجه السابق واستعن فی معرفة الوزن ههنا بالماء علی الکیف
المذکور واستغن عن الشاقول والصفحة لعدم الاحتیاج الیهما وهذه صورته وبهذا
هذا العمل یعلم مما سبق طریقا اخر لوزن الارض قف علی البئر الاولی التی ترید سوق
الماء منه الی اخر وضع موضع عضادة الاسطرلاب علی خط المشرق والمغرب ثم یاخذ
رجل اخر قصبة او ما یقوم مقامها یساوی طولها عمقه ای عمق البئر الاول و یذهب
الرجل صاحب القصبة فی الجهة التی ترید سوق الماء الیها من المکان الذی انت فیه
حال کون ذلک الرجل ناصبًا لها ای للقصبة الی ان تری راسها ای راس القصبة
من الثقبتین للعضادة و حیث تراها فهناک یجری الماء علی وجه الارض من البئر التی
وقفت علیها وان بعدت المسافة بحیث لا تری راسها ای راس القصبة من الثقبتین
لبعدها فاشعل فیه ای فی راس القصبة سراجًا لیتمکنک النظر الیها من الثقبتین و
اعمل هذا العمل لیلا لظهور نور السراج فیه وبرهانه ان نفرض الشخص الواقف علی
البئر والشخص الاخر الذی بیده القصبة مع القصبة ب ط والخط الشعاعی المنطبق علی
خط المشرق والمغرب ا ب و مرکز الارض ج نقول فیحدث مثلث ا ب ج متساوی الساقین
لان کلا من الشخصین یقتضی بطبعه الخروج الی المرکز علی خط مسامت ولما کان
الخط الشعاعی المار برئسهما منطبقًا علی خط المشرق والمغرب کان بعدهما عن المرکز
واحدًا کما لا یخفی علی الفطن فیکونان متساویین فاذا القی منهما قدر قامة الشخص
الواحد اعنی ا ه ب ه کان الباقی منهما ایضا متساویا بمصادرة الاول والمفروض

صفحة الانبوبة

ا د ب

ط

ج

انه بعد القاء قدر القامة منه يبقى الى وجه الارض اعنى ه ط قدر القصبة او اقل منه
بقليل فيكون وجه الارض فى الموقف الذى على البئر الاول اعلى من وجه الارض فى
الموقف الذى كانت فيه القصبة بقدر القصبة فيتاتى جريان الماء عليها بوجه اسهل
وهو المط قال فى الحاشية طريق آخر مما سنح بخاطرى لفاتر قس عمق البئر بقامتك
فاذا كان خمس امثالها مثلا فاعلم راسها وضع عضادة الاسطرلاب على خط المشرق
والمغرب فاذهب الى الجهة التى تريد ثم انظر من الثقبتين الى العلامة فاذا ابصرتها فاعلم
موقفك الثانى واذهب كذلك خمس مرات فالموقف الاخير هو المط انتهى وبرهانه
يعلم مما تقدم اذ الموقف الاخير يكون مساويا لقعر البئر وقس عليه ما لو كان عمق
البئر ست مرات واكثر او اقل من الخمس مرات فان الذهاب ووضع العلامات يكون
بقدر مرات عمق البئر من المقامات ويكون الموقف الاخير مساويا لعمق البئر المط

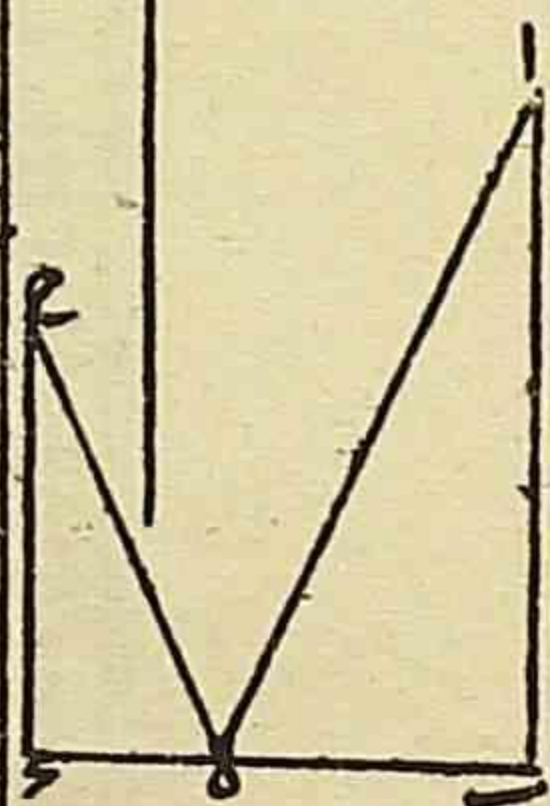
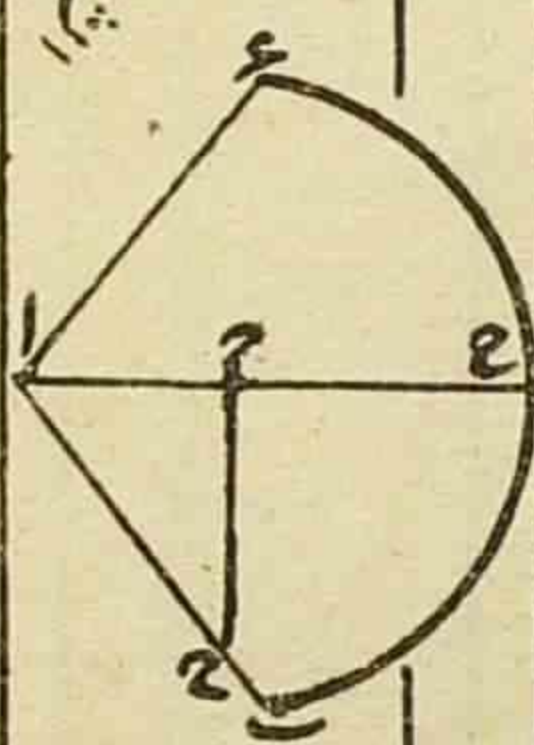
الفصل الثانى فى معرفة ارتفاع المرتفعات بالقياس الى مقدار موضوع

للتقدير كالذراع ونحوه بان يراد استعلام ان ارتفاعه كم ذراعا ان امكن الوصول
الى مسقط حجره اى موقع عموده الذى لو اسقط الحجر من راسه لوقع هناك كالمنارة ونحوه
وهو قد يكون ملاصقا للقاعدة كالمرتفع القائم على سطح الافق على زوايا قوائم و
قد لا يكون ملاصقا كالمرتفع المايل عن سطح الافق والمثال المذكور للاول فقط و
كانت الارض مستوية بحيث يمكن تقديرها بالمقدار الموضوع اذا كان المرتفع
كذلك واردت استعلام ارتفاعه فانصب شاخصا كالقصبة ونحوها وقف فى
مكان بحيث يمر شعاع بصرك على راسه اى راس الشاخص المنصوب منتهيا الى راس
المرتفع فيحصل خط شعاعى ممتد من بصرك الى راس المرتفع واقع على راس الشاخص
المنصوب ثم امسح بذلك المقدار الموضوع للتقدير من موقفك الذى رايت فيه راس
المرتفع وراس الشاخص الى اصله اى اصل المرتفع واضرب المجتمع من السطح المذكور

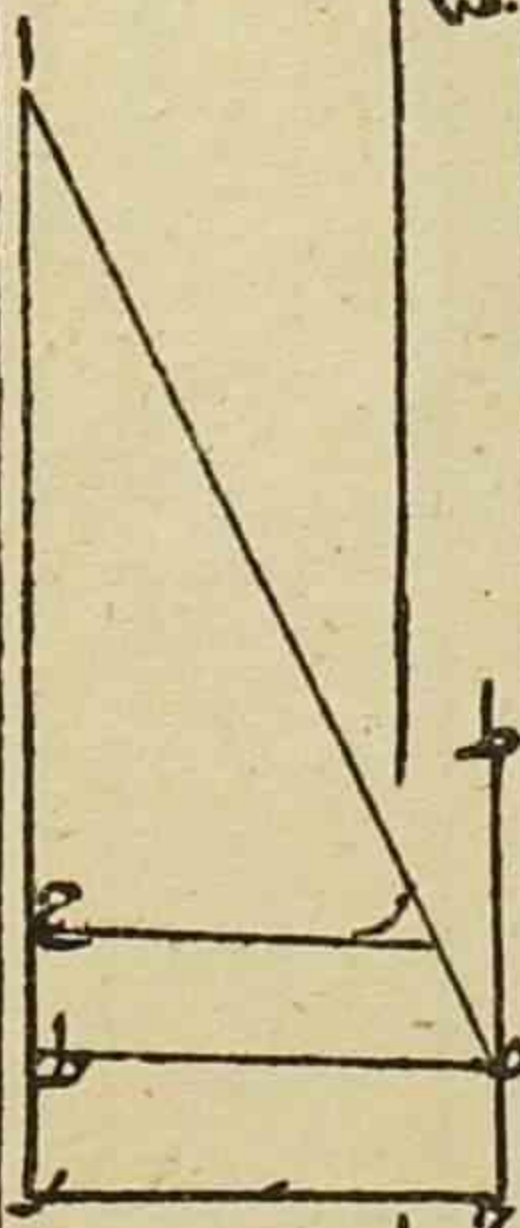
قفلك

فی فضل الشاخص الذی نصبته علی قامتك واقسم الحاصل من الضرب علی ما بین مو
الذی رایت فیه راس المرتفع وراس الشاخص وبین اصل الشاخص الذی نصبته و
ذو مقدار قامتك من ذلك المقدار الموضوع للتقدیر علی الخارج من قسمة ذلك المجمع
علی الفضل المذکور وهو ای المجمع من خارج القسمة ومقدار القامة المط الذی هو
ارتفاع ذلك المرتفع فلو فرضنا ان من موقفك الی اصل المرتفع عشرین ذراعاً و
کانت قامتك ثلثة اذرع وکان ما بین موقفك واصل الشاخص عشرة اذرع مثلا
اخذنا الفضل بین قامتك والشاخص وهو ثلثة اذرع وضربناه فی العشرین فیحصل
ستون ذراعا قسمته علی العشرة ما بین الموقف والشاخص خرج ستة زدت مقدار قامتك
وهو ثلثه مثلا علیه کان تسعة اذرع هو ارتفاع المرتفع وبرهانه ان نفرض المرتفع
اب والشاخص المنصوب ه ر والقامة ج ء وظ ان هذه الثلثة اعمدة علی خط ء ر ب اعنی
الافق ولنفرض الخط الشعاعی الخارج من البصر المار براس شاخص وراس المرتفع هو خط
ح ه ا ولنخرج من نقطة ح خط ج ح ط موازیا للافق نقول فکل من سطحی ج ر ح ب یتساوی
متقابلاه بشکل لد من اولی الاصول و فی مثلثی ج ح ه ح ط ا زاویة ج مشترکة وزاویتا
ح ط قایمتان بشکل کط منها و زاویتاه امتساویتان بهذا الشکل ایض فبشکل ء من السادسة
یکون نسبة ح ح وهو ما بین موقفك والشاخص الی ح ط وهو ما بین موقفك واصل
المرتفع لتوازی الخطین کنسبة خ ه وهو فضل الشاخص علی قامتك الی ا ط وهو المجهول
فآل الامر الی الاربعة المتناسبة فاذا ضربت احد الوسطین فی الاخر وقسمت الحاصل
علی الطرف المعلوم خرج ا ط المجهول فاضف الیه قامتك المساویة لب ط بشکل لد من الاولی
یحصل المط وذلك ما اردناه **طریق آخر** فی استعلام ارتفاع المرتفع ضع علی الارض
مرآة او شیئا صیقلیا یمکن الرؤیة فیه واجعلها فی مکان بحیث تری راس المرتفع الذی
اردنا استعلام ارتفاعه فیها ای فی المرآة واضرب ما بینهما ای القدر الذی بین المرآة و

بذلك الذراع وکان مقدار الشاخص ستة اذرع ع

بين اصله اى اصل المرتفع من امثال المقدار الموضوع للتقدير كالذراع مثلا في قامتك
واقسم الحاصل من الضرب على ما بينهما اى على المقدار الواقع بين المرآة وبين موقفك
من امثال الموضوع للتقدير مثلا فالخارج من القسمة هو الارتفاع المط فلو كان ما بين
المرآة واصل المرتفع عشرة وما بينها وبين موقفك ثلثة وكانت قامتك اثنين ضربت
العشرة في اثنين بلغت عشرين قسمتها على ثلثة خرج ستة وثلثان من امثال
الموضوع للتقدير وهو ارتفاع ذلك المرتفع وبرهانه ان نفرض المرتفع اب والقامة
ح ء والمرآة نقطة ه فنقول زاويتا ء مساوية لزاوية ب لكون كل من القامة والمرتفع عمودا
على سطح الافق وهو ء ه ب فيكونان قائمتين وزاويتا ه ب الانعكاسية مساوية لزاوية
ح ه ء الشعاعية فتبقى زاويتا ح مساوية لزاوية ا فبشكل ء من السادسة نسبة ح ء الى ا ب
كنسبة ء ه الى ه ب وبالابدال نسبة ح ء القامة الى ء ه ما بين المرآة وموقفك كنسبة
اب المرتفع الى ب ه ما بين المرآة واصل المرتفع فالمجهول احد الوسطين فاضرب القامة
في ما بين المرآة واصل المرتفع واقسمه على ما بين المرآة وموقفك يخرج الارتفاع المط
وذلك ما اردناه **طريق آخر** لاستعلام المرتفعات انصب شاخصا على الارض وه
استعلم نسبة ظله في ذلك الوقت اليه اى الى ذلك الشاخص المنصوب ككونه مثله او مثليه
او ثلثة امثاله او نحوها فهي بعينها نسبة ظل المرتفع اليه اى الى ذلك المرتفع وبرهانه ان
الاظلال الواقعة على سطح الافق للاشخاص لا يختلف بالنسبة الى اشخاصها بل نسبتها
الى اشخاصها واحدة فمتى علم ان ظل شخص واحد مثلا ان او ثلثة امثال شخصه في وقت
كانت اظلال جميع الاشخاص بالنسبة اليها كذلك في ذلك الوقت فمتى عرفت النسبة في
بعضها عرفت في الجميع ومنه نسبة ظل المرتفع اليه **طريق آخر** للاستعلام ايضا
قدر الظل للمرتفع المط ارتفاعه والحال ان ارتفاع الشمس مه اى خمس واربعون درجة
فهو اى فقدر الظل قدر المرتفع المط وبرهانه ان نفرض اب سطح الافق و ب ج ء

ربع دائرة الارتفاع تسعين درجة وج ب نصفه خمسة واربعون درجة وج مركز الشمس والشاخص القائم على سطح الافق ج ه وظل الشاخص ج ا فيكون اطرف الظل الواقع على سطح الافق ... من الشاخص القائم على سطح الافق وهو مركز دائرة الارتفاع فنقول زاوية ج ح قائمة بالفرض وزاوية ب ا ء الواقعة عند المركز من تقاطع القطرين قائمة وقد نصفها خط ا ج المنصف لربع القوس المذكورة فيكون زاوية ب ا ج نصف قائمة فبشكل لب من الاولى زاوية ا ه ح نصف قائمة ايضا ويلزم من شكل وه من المقالة ان يكون خط ح ا اعنى الظل مساويا لخط ح ا ه اعنى القامة وهو المط

طريق آخر للاستعلام

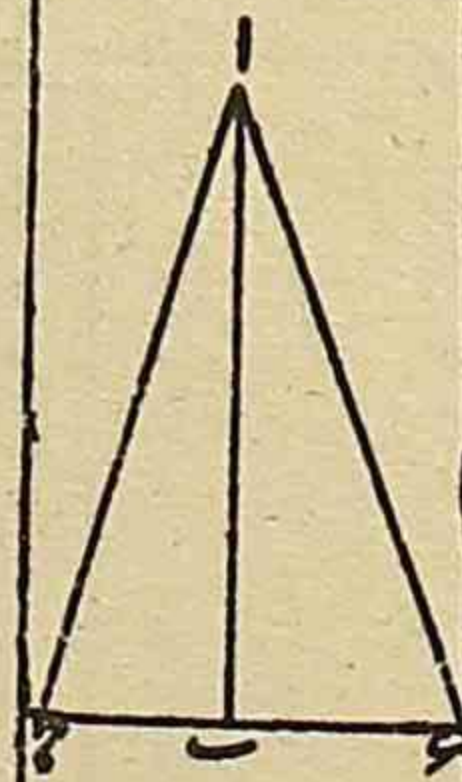
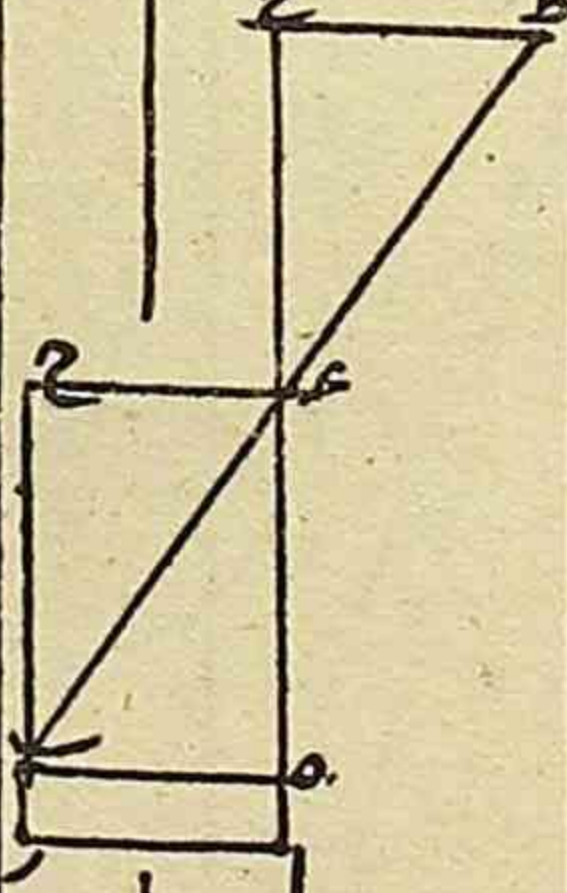
ضع شظية الارتفاع فى الاسطرلاب على مه من رقوم ظهر الاسطرلاب وقف مكانا بحيث ترى راس المرتفع الذى اردت استعلامه من ثقبتى العضادة ثم امسح بالمقدار الموضوع للتقدير من موقفك الذى انت فيه الى اصله اى اصل المرتفع وزد قامتك المقدرة بذلك المقدار على الحاصل من المسح فالمجتمع من القامة والمقدار الممسوح هو الارتفاع المط استعلامه فلو فرضنا ان من موقفك الى اصله عشرة وزدت قامتك وهى ثلثة مثلا عليه صار ثلثة عشر هو قدر المرتفع وبرهانه ان نفرض المرتفع ا ب وهو قائم على سطح الافق اعنى ج ب وقامة الناظر خ ء ونقطة ه بصر الناظر والخط الشعاعى الخارج من بصر الناظر الواصل الى راس المرتفع اعنى نقطة ا حال كون الشظية على ارتفاع مه ا ز ه ولنخرج الخط الافقى فى سطح ظهر الاسطرلاب وهو خط ز ح الى ان يلقى عمود ا ب على ح ونخرج من نقطة ه بصر الناظر خط ه ط موازيا لز ح فلكون الخط الافقى فى الاسطرلاب موازيا لسطح الافق يكون خط ز ح موازيا لخط ج ب ويكون زاوية ز ح ا قائمة لشكل الط من الاولى لكونها زاوية ا ب ج قائمة بالفرض ولكون ه ط موازيا لز ح كانت زاوية ا ط ه قائمة بذلك الشكل ايضا ولكون خط ز ا هو الخط المار بارتفاع خمسة واربعين درجة يكون زاوية ا ز ح نصف قائمة لكون وترها ثمن الدور فبشكل الط من الاولى زاوية ا ه ط نصف قائمة ايضا ولا

اشكل لب من الاولى زاوية ه ا ط نصف قائمة ايضاً فبشكل ء من الاولى يكون في مثلث
اه ط ضلعاه ط ا ط متساويين ولما كان كل من ه ج و ط ب عموداً على سطح الافق الا ...
فبشكل و من حادية عشر الاصول يكونان متوازيين و بشكل لد من الاولى خط ه ب ما
بين قاعدة المرتفع وموضع خذ ارتفاعه اذا كان على ارتفاع مه يساوى ه ط اعنى
ط ه ج اعنى قامة الناظر يساوى ط ب بذلك الشكل ايضاً فاذا زيد على ه ط المساوى لا ط
مقدار قامة الناظر اعنى ط ب حصل مقدار ارتفاع المرتفع وهو المط واعلم ان قامة
الناظر في الحقيقة ح ء واعتبار كونها ه ح مساهلة واما ما لا يمكن الوصول الى ...
حجره كالجبال وكالمرتفعات الواقعة في المياه فانظر راسه اى راس هذا المرتفع من
الثقبتين ولاحظ حين ما تنظر راسه منهما الشظية التحتانية من العضادة على اى خط
من خطوط الظل المستوى او المعكوس وقعت واعلم موقفك هذا بعلامة ترجع اليها
اذا اردتها وادرها اى حرك الشظية الى ان يزيد على ما كانت او لا او ينقص عنه قدم
او اصبع اى مقدار قدم او اصبع من خطوط الظل بعينها اذ ان كان المنقوش على ظهر
الاسطرلاب ظل الاقدام فانقص منه قدماً او زد عليه قدماً وان كان المنقوش ظل
الاصابع فانقص منه او زد عليه اصبعاً من الظل والمراد بالزيادة تحريك الشظية
بذلك المقدار الى جانب خط المشرق والمغرب المسمى بالخط الافقي وبالنقصان تحريك
الشظية بذلك المقدار الى جانب خط العلاقة ثم تقدم عن مكانك الذي انت فيه او
تاخر عنه الى ان تبصر راسه اى راس المرتفع مرة اخرى من الثقبتين ثم امسح ما بين
موقفيك الاول والثاني واضربه اى اضرب القدر الذي حصل من المسح في سبعة او
اثني عشر بحسب الظل الذي اعتبرته اى ان كان الظل الاقدام ضربنا الحاصل من المسح في
سبعة وان كان ظل الاصابع ضربته في اثني عشر فالحاصل من الضرب مع قدر قامتك
هو الارتفاع المط استعلامه مثلاً كان هناك جبل ونظرنا راسه من الثقبتين فوجدنا

شظية الارتفاع الفوقانية واقعة على مه درجة وكان المنقوش على ظهر الاسطرلاب
ظل الاقدام فيكون الشظية التحتانية قد وقعت على الخط السابع من خطوط الظل
اعلمناه ذا الموقف ثم حركنا العضادة الى جانب الخط الافقى بزيادة قدم ثم تاخرنا
عن ذلك الموقف الى ان نظرنا رس المرتفع من الثقبتين حالكون العضادة موضوعة
على ذلك الخط من الظل فمسحنا ما بين هذا الموقف والموقف الاول وجدناه خمسة
وخمسين ذراعا ضربناه فى سبعة عدد الاقدام حصل ثلثمائة وخمسة وثمانون زدنا عليه
قدر القامة حصل الارتفاع المطلوب وبرهانها فى الظل المستوى ان نفرض المرتفع اب وقامة
الناظر فى الموقف الاول حء ونقطة ء بصر الناظر تقريبا وه مركز الاسطرلاب وجب ما بين
هذا الموقف ومسقط الحجر لذلك المرتفع المفروض وءه الخط الشعاعى فى هذا الموقف
الخارج من الثقبتين الواصل الى راس المرتفع وه ك مقياس الظل المستوى فى الاسطرلاب
وك ى عمود اقسام الظل المستوى من الاصابع او الاقدام ولنخرج ء ك الذى هو بمثابة
الخط الافقى فى الاسطرلاب الى ان يلقى المرتفع على ى ولنفرض فى الموقف الثانى قامة الناظر
ك ل ونقطة ك بصر الناظر وك الخط الشعاعى وم مركز الاسطرلاب وم ن مقياس الظل
المستوى وك ن عمود اقسام الظل كما عرفت فنقول فى مثلثى ك م ن ك اى زاوية ك
مشتركة وزاويتا ن ى قائمتان وباستبانة شكل لط من الاولى زاويتا ك م ن ك ا ى
متساويتان ايضا فبشكل د من السادسة نسبة ك ن الى ك ى كنسبة م ن الى ا ى و
بشكل يو من الخامسة اذا ابدلنا النسبة نسبة ك ح الى م ح مثل نسبة ك ى الى اى و
بمثل هذا البيان نقول فى مثلثى ه ك ء ا ى فيكون نسبة ء ك الى ك ه اعنى م ن مثل
نسبة ا ى الى ا ى وبعكس النسبة نسبة م ه الى ء ك مثل نسبة ا ى الى ء ى فيكون بالمساواة
المنتظمة نسبة كج الى ء ك كنسبة ك ى الى ء ى ولما كان التفاوت بين الظلين المستويين
اعنى كح كء بقسم واحد من اقسام مقياس الظل اعنى الاصابع او الاقدام كما هو

وجه التعبير ههنا ان الارتفاع ازمنة كان الظل الطول منه

الفرض

الفرض كان التفاوت بين ک ى ى اعني مقدار ى ک بقسم واحد ايض من اقسام
ا ى التي هي على نسبة اقسام مقياس الظل فاذا ضرب ب مقدار ى ک في عدد اقسام
مقياس الظل الذي هو بعينه عدد اقسام ا ى حصل مقدار ا ى و ى ک مساوي ل الذي
هو ما بين الموقفين وكان ب ى مساوي لدج لكونهما في سطحين متوازيين الاضلاع فقد
ثبت انا اذا ضربنا ما بين الموقفين في عدد مقياس ظل الاسطرلاب وزدنا على الحاصل
قدر قامة الناظر حصل ارتفاع المرتفع المطلوب وذلك ما اردناه وبهذا البيان بعينه نبين
في الظل المعكوس الا في نسبة المساواة فانها فيه مضطربة لا منتظمة وعليك بالتامل
ولو فرضنا ان ى سطح الارض و نقطة البصر في سطح الارض لتم المطلوب من غير حاجة
الى زيادة قامة الناظر على حاصل الضرب كما لا يخفى **الفصل الثالث** في معرفة عروض
الانهار واعماق الابار اما الاول فقف على شاطي النهر الذي تريد معرفة عرضه وانظر
جانبه الاخر من ثقبتي العضادة بحيث يكون الخط الشعاعي الخارج من الثقبتين معا منقابلا
الجانب المرئي ثم در من غير ان تتحرك عن مكانك الى ان ترى شيئا من الارض منهما اي من
الثقبتين والحال ان الاسطرلاب على وضعه من غير تغير في وضع قامة الناظر ووضع
العضادة ومقدار بعد الاسطرلاب من سطح الارض فما بين موقفك وذلك الشئ
من الارض الذي ابصرته ثانيا يساوي عرض النهر وبرهانه ان نفرض قامة الشخص اب و
قد وقف على شاطي النهر وعرض النهر ب ج و اج الخط الشعاعي الخارج من ثقبتي العضادة
على الاستقامة الى شاطي النهر و اد الخط الشعاعي الخارج منه الى موضع من الارض
وهو نقطة د نقول فب د مساو لب ج وذلك لان زاوية ب ا د مساوية لزاوية ب
اج بالفرض اذ لا تفاوت في وضع الاسطرلاب وزاويتا ب قائمة لان الشخص عمود على
سطح الافق وضلع اب مشترك بينهما فيكون زاويتان وضلع من مثلث ا ب ج مساوية
لزاويتين وضلع من مثلث ا ب د النظير للنظير فبشكل كو من الاولى يلزم تساوي ب

والالات ذات الرباعية وفيه حل
سطر اسطرلاب وبني عليه
حا ثقيل اسطرلاب
مرحا ونزعت الاضافة
ثقيل اسطرلاب على معرفة و
الاسطرلاب لتقدم بين
الطاء و

خرج د وذلك ما اردناه واما الثانى وهو معرفة اعماق الابار فانصب على البئر ما
يكون بمنزلة قطر تدويره كالخشبة المعدلة المعترضة على راس البئر والق جسما ثقيلا مشرقا بريئ
من قعر البئر من منتصف القطر الذى وضعته عليها هذا غير لازم وقد صرح به المص فى بعض
الحواشى وانما اللازم القاؤه فيما بين اول القطر ومنتهاها بعد اعلامه اى اعلام موضع الالقاء
ليصل الى قعر البئر بطبعه اى ليخرج البه على خط مستقيم بمقتضى طبعه لكونه ثقيلا ومنه يظهر
الفائدة فى اعلام موضع الالقاء ثم انظر الجسم المشرق من ثقبتى العضادة بحيث يمر الخط
الشعاعى مقاطعا للقطر منتهيا اليه اى الى الجسم الثقيل المشرق واضرب ما بين العلامة
التى علمتها على القطر حال الالقاء ونقطة التقاطع بين الخط الشعاعى والقطر فى
قامتك واقسم الحاصل على ما بين النقطة اى نقطة التقاطع وبين موقفك فالخارج
من القسمة هو عمق البئر فلو كان ما بين العلامة ونقطة التقاطع اثنان وقامتك
ثلثة وما بين نقطة التقاطع والموقف اثنان ايضا ضربنا الاثنين فى الثلثة صارت
ستة قسمتها على الاثنين خرج ثلثة قلنا هو عمق البئر وبرهانه ان نفرض البئر ابجد
والقطر على البئر اء ومحل الالقاء ه وخطه ر ما قطعه الثقيل بحركته وطح القامة وط
كـ ن الخط الشعاعى ولنخرج اء الى ح ونقول خط ه ز عمود على اء ب ج المتوازيين لان
حركة الثقيل بالطبع على سمت العمود وخط طح القامة عمود ايضا فيكون كل من زاويتى
كـ ح ط قائمة وزاويتا كـ طح كـ ه ر متساويتان بشكل يه من الاولى فيكون زاوية
كـ طح مساوية لزاوية ه ر كـ لشكل لب من الاولى فبشكل د من السادسة نسبة كـ
ح وهو ما بين القامة ونقطة التقاطع الى كـ ه ما بين العلامة ونقطة التقاطع كنسبة
طح وهو القامة الى ه ر وهو عمق البئر فالمجهول احد الطرفين فاضرب كـ ه فى طح واقسمه
على كـ ح احد الطرفين ليخرج عمق البئر الذى هو ه ر وهو المطلوب الباب الثامن
من الابواب العشرة فى استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة وفيه فصلان الاول

في المقدمات التي يجب تقديمها يسمى المجهول الذي يفرض اولا ويتصرف فيه بحسب ما
اعطاه السائل شيئا ويسمى الحاصل من ضربه في نفسه مالا وهو المرتبة الثانية
ويسمى الحاصل من ضرب الشئ فيه اي في المال كعبا ويسمى مكعبا ايضا وهو المرتبة
الثالثة وهذه الثلثة يسمى الدور الاول ويسمى الحاصل من ضرب الشئ فيه اي في الكعب
مال المال سمي به لانه يساوي حاصل ضرب المال في نفسه وهي المرتبة الرابعة ويسمى
الحاصل من ضرب الشئ فيه اي في مال المال كعب وهي المرتبة الخامسة ويسمى الحاصل
من ضرب الشئ فيه اي في المال الكعب كعب الكعب وهي المرتبة السادسة وهذه
الثلثة يسمى دورا ثانيا وهكذا نضرب الشئ فيما بعده من الحواصل فيحصل حاصل اخر
الى غير النهاية اعلم ان كل ثلث متوالية من الاجناس مبتدئة من اولها تكون متشابهة
في الاسم فاسماء الاجناس الثلثة الاول مفردات واسماء الثلثة الثانية مركبة من مفردين
واسماء الثلثة الثالثة مركبة من ثلث مفردات وهكذا بزيادة مفرد في اسماء كل ثلثة متتالية
منها واحد واحد وانما فعلوا ذلك لان مراتب الاجناس غير متناهية ووضع اسم على
حدة لكل منها متعذر فسموا تلك الادوار بحسب تعددها باسماء مركبة من المال
والكعب واخذوا للمال اثنين وللكعب ثلثة وركبوا الادوار الغير المتناهية منهما
اذا عرفت هذا فلو ضرب الشئ في كعب الكعب يصير الحاصل مالين وكعبا اي مال
مال كعب وهي المرتبة السابعة ثم ضرب الشئ في مال مال الكعب يصير احدهما
احد المالين كعبا فيرجع الى مال كعب الكعب وهي المرتبة الثامنة ثم كل منهما اي المالين
كعبا اي يصير كعب كعب الكعب وهي المرتبة التاسعة فسابع المراتب على هذا مال مال الكعب
وثامنها مال كعب الكعب وتاسعها كعب كعب الكعب وبه يتم الدور الثالث وهكذا
يكون اسماء الدور الرابع فيبدل كعب واحد من الكعبات الثلثة التي في اخر الدور الثالث
بمالين فيصير مال مال كعب كعب وهي اسم مرتبة الاولى من الدور الرابع ثم يبدل

مال واحد منهما بكعب فيصير مال كعب كعب الكعب وهي اسم المرتبة الثانية منه ثم
تبدل المال الثاني كعبا ايض فيصير كعب كعب الكعب وبه يتم الدور الرابع ثم تبدل
كعب واحد من الكعاب الاربعة بما لين وهكذا الى ما لا نهاية والكل اى جميع المراتب
المذكورة متناسبة اى على نسبة واحدة نسبة كل منها الى ما يليه مثل نسبته الى ما يليه
صعودا اى في حال الصعود ونزولا اى في حال النزول والواحد وسط فيما بين النسبتين
وتوضيح ان الاجناس المذكورة يحصل من الجنس الواحد بالتكرير والتضعيف فان الجذر
مثلا اذا كان ثلثة امثال الواحد كان المال ثلثة امثال الجذر والكعب ثلثة امثال
المال وهكذا والواحد كما يقبل التكرير والتضعيف بانواع غير متناهية كذلك يقبل
التجزية بانواع غير متناهية فتصوروا لتلك الاجزاء والكسور السمية لتلك الاجناس مثل
ما تصوروا للاجناس من التتالي والتناسب في نظيره ما في حساب اهل النجوم حيث
تصوروا اجناسا متصاعدة من تضعيف الدرجة من المرفوع والثاني والثالث
وغيرها وتصوروا من تجزية الدرجة وتقسيمها اجناسا متشاركة من الدقائق
والثواني والثوالث فكما ان هناك الدرجة واسطة بين كل جنس من المتصاعدة
وسميه من المتنازلة كذلك الواحد ههنا واسطة بين الاجناس المتصاعدة وبينه
اجزائها المسمى لها من الاجزاء المتنازلة مثلا في طرف الصعود نسبة الاثنين الى
الاربعة كنسبة الاربعة الى الثمانية ونسبة الثمانية الى الستة عشر الى اثنين وثلثين
ونسبة اثنين وثلثين الى اربعة وستين وهكذا في طرف النزول يكون نسبة اربعة
وستين الى اثنين وثلثين كنسبة اثنين وثلثين الى ستة عشر ونسبة ستة عشر
الى ثمانية ونسبة ثمانية الى اربعة واربعة الى اثنين واثنين الى الواحد والواحد الى
النصف والنصف الى الربع والربع الى الثمن والثمن الى نصف الثمن ونصف الثمن الى
ربع الثمن وربع الثمن الى ثمن الثمن وهكذا وحاصله ان المبدأ ان اخذ من الواحد كان

ملخص السنة عشر

النسبة في جانب الصعود على الضعف وفي جانب النزول على النصف هذا اذا كان
الجذر اثنين ولو كان ثلثة كان نسبة الثلثة الى التسعة كنسبة التسعة الى سبعة
وعشرين وسبعة وعشرين الى احد وثمانين وهكذا وفي جانب النزول على نسبة الثلث
ايضا اذ نسبة الواحد اليه بالثلث فيكون جزء الشيء ثلثا وجزء المال تسعا وجزء
الكعب ثلث تسع اعني جزء واحد من سبعة وعشرين وجزء مال المال ثلث تسع التسع و
هكذا فيكون هناك سلسلتان احديهما ما فوق الواحد والثانية ما تحته فالاولى على نسبة
الواحد الى الشيء والثانية على نسبة الشيء الى الواحد فهما على التكافي لان الاجناس
يبتدي فيهما من الواحد وتتزايد والاجزاء يبتدي فيهما من الواحد وتتناقص والبرهان
على ذلك يستفاد من شكل يج من السابعة حيث بين فيه انه اذا ضرب عدد في عددين
كانت نسبة المسطحين كنسبة العددين فنضرب الشيء في الواحد مرة وفي الشيء
اخرى يحصل من الاول الشيء ومن الثاني المال فيكون نسبة الواحد الى الشيء كنسبة
الشيء الى المال وبالابدال نسبة الواحد الى الشيء كنسبة المال الى الكعب ثم نقول
نسبة الكعب الى مال المال كنسبة الواحد الى الشيء ونسبة المال الى الكعب كنسبة
الواحد الى الشيء فبشكل يا من الخامسة نسبة المال الى الكعب كنسبة الكعب الى مال
المال وهكذا نقول في جميع مراتب الصعود واما حال النزول فهي على نسبة الشيء الى
الواحد فنسبة مال المال الى الكعب كنسبة الكعب الى المال برهانه ما مرّ انا نضرب
الشيء في الواحد مرة وفي الكعب اخرى يحصل من الاول الشيء ومن الثاني مال المال
ويكون نسبة الواحد الى الكعب كنسبة الشيء الى مال المال وبالابدال نسبة الواحد
الى الشيء كنسبة الكعب الى مال المال وبعكس النسبة نسبة مال المال الى الكعب كنسبة
الشيء الى الواحد ثم نضرب الشيء في الواحد مرة وفي المال اخرى يحصل من الاول الشيء
ومن الثاني الكعب ويكون نسبة الواحد الى المال كنسبة الشيء الى الكعب وبالابدال

نسبة الواحد الى الشئ كنسبة المال الى الكعب وبعكس النسبة نسبة الكعب الى المال
كنسبة الشئ الى الواحد فبشكل يا من الخامسة نسبة مال المال الى الكعب كنسبته
الى المال ونسبة المال الى الشئ والشئ الى الواحد على قياس ما عرفت والواحد الى جزء
الشئ وجزء الشئ الى جزء المال وجزء المال الى جزء الكعب وجزء الكعب الى جزء مال المال
وهكذا الى ما لا نهاية له وبرهانه ان نسبة جزء جنس من الاجناس الى جزء جنس اخر منها
كنسبة الجنس الثاني الى الجنس الاول مثلا نسبة جزء المال الى جزء الكعب كنسبة الكعب الى
المال وذلك لان حاصل ضرب جزء مرتبة في تلك المرتبة هو الواحد دائما وبشكل
يط من السابعة يكون النسبة على ما ذكرنا فنقول اذا ضربنا الشئ مرة في الواحد واخرى
في جزء الشئ حصل من الاول الشئ ومن الثاني الواحد فبشكل يح من السابعة نسبة الشئ
الى الواحد كنسبة الواحد الى جزء الشئ ثم اذا ضربنا جزء الشئ في الشئ يحصل واحد واذا
ضربنا جزء المال في المال يحصل واحد ايضا فبشكل نط من السابعة نسبة جزء الشئ الى جزء
المال كنسبة المال الى الشئ ونسبة المال الى الشئ كنسبة الشئ الى الواحد كما مر فبشكل
يا من الخامسة نسبة الواحد الى جزء الشئ كنسبة جزء الشئ الى جزء المال ثم اذا ضربنا جزء
المال في المال يحصل واحد واذا ضربنا جزء الكعب في الكعب يحصل واحد ايضا فبشكل نط
من السابعة نسبة جزء المال الى جزء الكعب كنسبة الكعب الى المال ونسبة الكعب الى المال
كنسبة الشئ الى الواحد لما مر قبل فيكون ههنا على تلك النسبة وهكذا في غيرها من المراتب
واذا اردت ضرب جنس من هذه المراتب في جنس اخر منها واردت معرفة جنسية حاصل
الضرب فانظر الى المضروب والمضروب فيه منهما فان كانا في طرف واحد من جانب الصعود او جانب
النزول فاجمع مراتبهما اي مراتب المضروبين ويكون حاصل الضرب سمي المجموع اي اخر المراتب
المجموعة فلو ضربت الكعب في مال المال مراتب المضروب ثلثة ومراتب المضروب فيه اربعة و
مجموعهما سبعة فيكون الحاصل مال مال الكعب الذي هو سمي سابع المراتب ولو ضربت

انما كان الحاصل من جزء المرتبة في المرتبة الواحد لانا اذا ضربنا جزء المرتبة في المرتبة مرة وفي الواحد اخرى حصل من الاول الواحد ومن الثاني جزء المرتبة فبشكل يح من السابعة نسبة جزء المرتبة الى الواحد كنسبة الواحد الى المرتبة وبشكل يط تم المط منه ره

الكعب في الكعب كان حاصل الضرب كعب الكعب لان مجموع مراتب المضروبين ستة وكعب
الكعب سميها وكمال الكعب اذا ضربته في مال مال الكعب الاول وهو المضروب خماسي
اذ هو في المرتبة الخامسة والثاني وهو المضروب فيه سباعي اذ هو في المرتبة السابعة
والمجموع اثنا عشر فالحاصل من الضرب كعب كعب كعب ربعا وهو في المرتبة الثانية
عشر وطريق معرفته سمي مرتبة جنس اذا كان اسم الجنس معلوما ان تضرب عدد الكعاب في ثلثة
وعدد المال في اثنين ويجمع الجميع ليحصل العدد السمي لمرتبة ذلك الجنس فسمي مرتبة كعب كعب
الكعب تسعة وسمي مرتبة مال كعب كعب الكعب احد عشر وسمي مرتبة مال مال كعب الكعب
عشرة وعلى هذا القياس وبرهانه ان نقول نسبة حاصل الضرب الى المضروب كنسبة المضروب
فيه الى الواحد بحكم الضرب ففي المثال المذكور مرتبة المضروب فيه اعني مال مال الكعب فوق
مرتبة الواحد بسبعة فيكون مرتبة الحاصل فوق مرتبة المضروب اعني مال الكعب بسبعة
ايضا ويلزم منه ان يكون عدد مرتبة الحاصل اثني عشر لان مرتبة مال الكعب خمسة وقس عليه
جميع المراتب في حال الصعود وهكذا تقول حال النزول كما لو اردنا ضرب جزء الشيء في
جزء المال وجزء المال في جزء الكعب فان الحاصل في الاول جزء الكعب اذ المراتب ثلث وسمي
المجموع ذلك وفي الثاني جزء مال الكعب اذ المراتب خمس وسمي المجموع ذلك وحاصله ان تضرب
احد الجنسين في الاخر وتاخذ جزء الجنس الحاصل من ضربهما وقد عرفت ان الجنس الحاصل
من ضربهما سمي مجموع مراتب المضروبين فتاخذ ذلك السمي وتضيف اليه الجزء وبرهانه على
ما تقدم انا اذا ضربنا جزء المال مثلا في جزء الكعب يكون بحكم الضرب نسبة حاصل مضروب
الجزئين الى المضروب فيه اعني جزء الكعب كنسبة المضروب اعني جزء المال الى الواحد ولا
شك ان جزء المال المضروب تحت الواحد بمرتبتين فيكون حاصل الضرب تحت المضروب
فيه اعني جزء الكعب بمرتبتين ايضا فيكون مرتبة الحاصل في المرتبة الخامسة عن الواحد اعني جزء
مال الكعب وعلى هذا القياس لو ضربت جزء مال الكعب في جزء مال كعب الكعب المراتب ثلثة

عشر والمسمى لها مال مال كعب كعب الكعب فنضيف اليه الجزء وهو الحاصل وعليه فقس

جميع ما يرد عليك من المراتب آخر فاذا اردت ضرب جنس في اخر وكان الجنسان في طرفين من

الصعود والنزول كما لو اردت ضرب الاجزاء في المراتب نفسها اخذت الفضل من الطرفين

فالحاصل من الضرب يكون من جنس الفضل الكائن في الطرف ذي الفضل فلو كان الفضل للاجناس

انفسها كان الحاصل من جنسها ولو كان الفضل للاجزاء فالحاصل من جنس الاجزاء وعلى

هذا فجزء مال المال اذا ضرب في مال الكعب مرتبة المضروب من جانب النزول اربعة ومرتبة

المضروب فيه من جانب الصعود خمسة والفضل واحد من جانب الصعود فلذا كان الحاصل الجذر

ولو ابدله بالشيء لكان انسب لحفظ النسب مع انه لا فرق بين الجذر والشيء الا بالاعتبار و

جزء كعب كعب الكعب اذا ضرب في مال مال الكعب مرتبة المضروب من جانب النزول تسعة

ومرتبة المضروب فيه من جانب الصعود سبعة والتفاضل بينهما من جانب النزول اثنان فلذا

كان الحاصل جزء المال الذي هو في المرتبة الثانية من جانب النزول وبرهانه على قياس ما

مر ان نسبة حاصل الضرب الى المضروب اعني جزء كعب كعب الكعب كنسبة المضروب فيه

اعني مال مال الكعب الى الواحد ومرتبة المضروب فيه فوق الواحد بسبعة فينبغي ان

يكون مرتبة حاصل الضرب فوق مرتبة المضروب اعني جزء كعب كعب الكعب بسبعة وظاهر ان

المرتبة السابعة فوق جزء كعب كعب الكعب فيكون هي الحاصل جزء المال وعليه فقس سائر

ما يرد عليك من المراتب و بعضهم جعل حاصل ضرب جزء المرتبة في مرتبة غيرها هو الحاصل

من قسمة المرتبة المضروب فيها على المرتبة التي ضرب جزؤها مثلا لو ضربنا جزء الشيء في

المال يقسم المال على الشيء فهو يخرج حاصل الضرب ولو ضربنا جزء الشيء في الكعب يقسم

الكعب على الشيء يخرج المال فيكون هو حاصل الضرب ولو ضربنا جزء الكعب في كعب الكعب

قسمنا كعب الكعب على الكعب يخرج الكعب فهو حاصل الضرب وهكذا وبرهانه ان نسبة حاصل

ضرب جزء الشيء في المال الى المال كنسبة جزء الشيء الى الواحد بحكم الضرب وقد بينا سابقا

تسعة فينبغي ان يكون مرتبة حاصل الضرب فوق مرتبة المضروب اعني جزء كعب كعب الكعب تسعة ومرتبة المضروب فيه فوق الواحد بسبع مراتب فيكون الحاصل تحت الواحد بمرتبتين و عليه فقس الخ نسخه بدل

ان نسبة جزء الشئ الى الواحد كنسبة الواحد الى الشئ فبشكل ط من الخامسة نسبة
حاصل ضرب جزء الشئ فى المال الى المال كنسبة الواحد الى الشئ وبالابدال نسبة
حاصل ضرب جزء الشئ فى المال الى الواحد كنسبة المال الى الشئ فاذا قسمنا المال على
الشئ خرج خارج كان بحكم القسمة نسبة الخارج الى الواحد كنسبة المال الى الشئ ايضا
وبالشكل المذكور حاصل ضرب جزء الشئ فى المال بعينه خارج القسمة وعليه فقس وان
لم يكن بين مرتبتين المضروبين فضل بل كان جزء المرتبة مضروبا فى المرتبة نفسها
كضرب جزء الشئ فى الشئ او جزء المال فى المال او جزء الكعب فى الكعب وهكذا فالحاصل
من الضرب من جنس الواحد اى يكون الحاصل العدد فان كان جزء واحد المرتبة فى المرتبة
نفسها كان الحاصل واحدا وان كان اكثر فالاكثر برهانه ان نسبة جزء المرتبة الى الواحد
كنسبة الواحد الى المرتبة فيقع الواحد وسطا فى النسبة بين جزء كل مرتبة وبين تلك
المرتبة وبقوة يط من السابعة يكون مضروب الجزء فى المرتبة كمربع الواحد اعنى الواحد
وتفصيل طرق القسمة والتجذير وباقى الاعمال المحتاج اليها فى هذا الباب موكول الى كتابنا
الكبير المسمى ببحر الحساب فليرجع اليه من اراد الاطلاع عليه ولما كانت الجبريات التى انتهت
اليها افكار اكثر الحكماء منحصرة فى الستة المسايل التى يأتى ذكرها لم يدع احد انحصار المسائل
فى الست نعم وقوع المعادلة بين جنس واحد من الثلثة وجنس آخر منها او بين جنس واحد
وجنسين آخرين منها ينحصر فى الست المذكورة ولو وقعت المعادلة بين اربعة اجناس متوالية
العدد والشئ والمال والكعب بان يعادل جنس واحد منها جنسا واحدا آخر او جنسين
او ثلثة او يعادل جنسان منها جنسين آخرين فهى منحصرة فى خمس وعشرين مسئلة
يكون الستة المذكورة منها وقد نقل شارح النهاية عن شرف الدين المسعودى انه بين
استخراج الشئ المجهول فى تسع عشرة مسئلة اخرى غير المسائل الست ولو وقعت المعادلة
بين خمسة اجناس بان يضاف اليها مال المال كانت منحصرة فى خمسة وتسعين مسئلة

وقد بين افضل المهندسين غياث الدين جمشيد كيفية استخراج المجهول من المسايل التسع والثمانين التى هى غير المسائل الست وكان بناؤها على ثلثة امور العدد والاشياء والاموال وكان هذا الجدول متكفلا بمعرفة جنسية حاصل ضربها اى بمعرفة ان حاصل ضربها من اى جنس هو وخارج قسمتها من اى جنس هو اوردنا تسهيلا واختصارا وهذه صورته تضرب عدد احد الجنسين فى الاخر فالحاصل عدد حاصل الضرب من الجنس الواقع فى ملتقى المضروبين وقد بيناه سابقا وهنا نقول اذا ضرب المال فى المال كان الحاصل مال مال اذ هو فى المرتبة الرابعة ولو ضرب المال فى الشئ كان الحاصل الكعب ولو ضرب فى الواحد كان الحاصل المال بعينه ولو ضرب المال فى جزء الشئ خرج الشئ ولو ضرب المال فى جزء المال لخرج الواحد ولو ضرب جزء المال فى جزء المال

المضروب

المضروب فيه	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	المقسوم
المال	مال المال	الكعب	المال	الشئ	الواحد	المال
الشئ	الكعب	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	الشئ
الواحد	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	الواحد
جزء الشئ	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	جزء الكعب	جزء الشئ
جزء المال	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء المال
	جزء المال	جزء الشئ	الواحد	الشئ	المال	

المقسوم عليه

خرج جزء مال المال لان مضروب المال فى المال مال مال فتضيف اليه الجزء وقس عليه حال باقى الجدول فى الضرب وبراهينها تقدمت وان كان فى احد المضروبين او فى كليهما استثناء بان يكون احدهما عددا معلوما نقص منه شئ مجهول كما تقول عشرة دراهم الا اشياء او مجهولا نقص منه عدد معلوم كما تقول شئ الا عشرة او يكون مجهولا نقص منه مجهول كما تقول مال الا اشياء ويسمى المستثنى منه الواقع فى الكلام زائدا والمستثنى ناقصا وقد يقع ليس المستثنى منه على اطلاقه زائدا ولا المستثنى على اطلاقه ناقصا اذ قد يكون المقدار

مستثنی منه فی اللفظ وهو ناقص وقد یکون مستثنی وهو زاید الا تری انه لو قیل اضرب
عشرة الا ستة الا اربعة فی مثلها کانت الستة مع کونها مستثنی منها ناقصة والا
الاربعة مع کونها مستثناه زائدة فالاولی ان یقال ویسمی المثبت زائدا والمنفی ناقصا
فالستة لکونها منفیة ناقصة والاربعة لکونها مثبتة زائدة وکنت محتاجا هنا الی
تسع ضربات وبعد العمل بما سیجیء یکون حاصل الضرب اربعة وستین لانه فی معنی
اضرب ثمانیة فی ثمانیة وضرب الزائد من الاجزاء فی مثله ای فی الجزء الزائد وکذا ضرب
الناقص منها فی مثله ای فی الجزء الناقص زائد بمعنی ان من حقه ان یضم الی غیره ویجعل مع
المثبت وضرب المختلفین فی الزیادة والنقصان ناقص ای من حقه ان یجعل مع المنفی و
قوله فاضرب الاجناس جواب الشرط السابق بعضها فی بعض واستثنی الناقص من الزائد
وحاصله ان یجمع المضروبات الزائدة فیجعلها مستثنی منها ویجمع المضروبات الناقصة فیصیر
مستثنیات فیکون المجموع الاول مشروطا بان المجموع الثانی مستثنی منه هو حاصل الضرب
ثم ننظر فان کان فی المضروبات الزائدة شیء یکون بعینه موجودا فی الناقصة اسقطناه من
الطرفین لتکرره فیهما وما بقی یکون حاصل الضرب المطلوب فمضروب عشرة اعداد وشیء
فی عشرة اعداد الا شیئا مائة عدد الا مالا توضیحه انا نفصل المضروب الی جزئیه وهما العشرة
والشیء وهما زائدان وکذا نفصل المضروب فیه الی جزئیه وهما عشرة وشیء والعشرة زائدة
والشیء ناقص من المضروب فیه یحصل عشرة اشیاء ناقصة ثم نضرب الشیء الزائد من المضروب
فی العشرة الزائدة من المضروب فیه یحصل عشرة اشیاء زائدة وفی الشیء الناقص من المضروب
فیه یحصل مال ناقص فمجموع الزائدة یکون مائة وعشرة اشیاء والناقصة یکون عشرة اشیاء
ومالا وعشرة اشیاء مکررة فیهما فنسقطها لما سبق یبقی مائة عدد الا مالا ومضروب
خمسة اعداد الا شیئا فی سبعة اعداد الا شیئا خمسة وثلثون عددا ومال الا اثنا
عشر شیئا کما عرفت من مضروب کل واحد من جزئی المضروب فیه وجعل الناقص والزائد

عشرة اعداد وشیء | الاعشرة اشیاء | الا مال | مائة اعداد | عشرة اعداد
عشرة اعداد الا شیئا
ثم نضرب العشرة الزائدة من المضروب فی الشیء الزائد من المضروب فیه یحصل مائة زائدة وفی الشیء الناقص
خمسة اعداد الا شیئا | الا خمسة اشیاء | مال | خمسة وثلثون | الا سبعة اشیاء
سبعة اعداد الا شیئا

مع الزائد ومضروب اربعة اموال وستة اعداد الاشيئين فی ثلثة اشیا الاخمسة

اعداد اثنا عشر کعبا وثمانیة وعشرون شیئا الاستة وعشرین مالا وثلثین عدد

كما يعلم ذلك بملاحظة اجزاء المضروب الثلثة فی جزئی المضروب فيه والبرهان على ذلك بعينه

فی صورة يكون الاستثنا فی كل من المضروبين لانه اشكل مما لو كان فی احدهما ومنه يعلم حال

ما يكون فی احدهما ولكن احد المضروبين اب مستثناه ه ب والمضروب الاخر ء ج ومستثناه

ح ط فالمضروب ب الا ه ب والمضروب فيه ء ح الا ح ط وبالحقيقة يكون المضروب اه والمضروب

فيه ء ط لان اذا نقص منه ه ب يبقى اه و ء ح اذا نقص منه ح ط يبقى ء ط لكنهم لما لم يعلموا الباقی

ايضا فما امكن لهم ان يضربوا المضروب بعينه فی المضروب فيه بعينه فبالضرورة توسلوا

الى طريق آخر وهو الطريق الذی بيناه سابقا فنقول طريق العمل المذكور ان نضرب اب

فی ح ء واب فی ح ط وه ب فی ح ء وه ب فی ح ط والمدعی ان اب فی ء ح اعنی الزائد فی

الزائد وه ب فی ح ط اعنی الناقص فی الناقص اذا جعل كلاهما مستثنى منهما واستثنى ای

نقص منهما مجموع اب فی ح ط وه ب فی ء ح اعنی الزائد فی الناقص حصل ما هو مساو

لحاصل الضرب المطلوب اعنی اه فی ء ط فنقول لا شك ان مضروب اب فی ء ح مساو لمضروب

اه فی ء ط والمضروب اه فی ح ط والمضروب ه ب فی ء ح لما عرفت فی ضرب المركبات من

المفتوحات وقد علم ان مضروب اه فی ء ط هو المضروب المطلوب فيزيد مضروب اب فی ء ح على

المطلوب بمضروب اه فی ط ح ومضروب ه ب فی ء ح واذا زدنا عليه مضروب ب فی ط ح اعنی

مضروب الناقص فی الناقص يصير مجموع مضروب اب فی ء ح وه ب فی ط ح اعنی مجموع مضروب

الزائد فی الزائد والناقص فی الناقص زائد على المطلوب بمضروب اه فی ط ح ومضروب ه ب فی

ء ح ومضروب ه ب فی ط ح لكن مضروب اه فی ط ح ومضروب ه ب فی ط ح تساويا مضروب

اب فی ط ح لما عرفت فی ضرب المركبات فيكون مضروب الزائد فی الزائد ومضروب الناقص

فی الناقص زائد على المطلوب بمضروب اب فی ح ط ومضروب ه ب فی ء ح لكن مضروب

اربعة اموال وستة اعداد الاشيئين

ثلثة اشيا الاخمسة اعداد

اب في ح ط ومضروب ه ب في ي ح لكن مضروب اب في ح ط ومضروب ه ب في
ي ح هما المضروبان اللذان حصلا من ضرب الزائد في الناقص فاذا جعل هذان المضروبان
مستثنيين من الاولين اعني ينقصان منهما يبقى المضروب المط وذلك ما اردناه ولو كان
الاستثناء في احد الطرفين فقط يبين بمثل هذا البرهان بيّنا اظهر هذا كله في الضرب
وفي القسمة اي قسمة بعض الاجناس على بعض يطلب ما اي جنسا اذا ضرب في تلك الجنس
المقسوم عليه يساوي الحاصل من الضرب المقسوم كما يقتضيه حكم القسمة وح فتقسم عدد
جنس المقسوم على عدد جنس المقسوم عليه لا يخفى عليك انّ هذه العبارة قاصرة عن
افادة المرام على التفصيل فان المقصد هنا بيان ان خارج قسمة بعض الاجناس على بعض
من ايّ جنس هو واين هذه العبارة عن افادة ذلك مفصّلا وتوضيح المقام ان نقول
المقسوم والمقسوم عليه امّا ان يكونا من جانب واحد في الصّعود او النزول او من جانبين
وعلى الاول فامّا ان يكون بينهما فضل اولا فالاقسام اربعة الاول ان يكون من جانب
واحد ويكون الفضل للمقسوم فخارج القسمة يكون من مرتبة الفضل لكن في الجانب
الذي فيه المقسوم كما لو قسمنا مال كعب الكعب على مال الكعب مرتبة المقسوم عليه
خمسة ومرتبة المقسوم ثمانية والفضل بينهما ثلث مراتب فهي مرتبة خارج القسمة
اعني الكعب لكون المقسومين في جانب الصّعود الثاني ان يكونا من جانب والفضل
للمقسوم عليه فخارج القسمة هنا من مرتبة الفضل لكن في الجانب الاخر كما لو قسمنا
مال الكعب على مال كعب الكعب مرتبة المقسوم خمسة ومرتبة المقسوم عليه ثمانية و
الفضل للمقسوم عليه بثلث مراتب فخارج القسمة من مرتبة الفضل لكن من جانب
النّزول فهو جزء كعب وبرهان ذلك انّ نسبة مرتبة المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه
كنسبة مرتبة خارج القسمة الى مرتبة الواحد فالبعد بين مرتبتي المقسومين ابدا
يكون كالبعد بين مرتبة خارج القسمة ومرتبة الواحد التي هي الصفر الثالث

ان يكونا من جانب فلا فصل بينهما فخارج القسمة هنا من مرتبة الواحد فان الواحد الذى لا يغير المضروب فيه كما عرفنا الرابع ان يكونا فى جانبين فيجمع مراتبهما ويكون المجموع خارج القسمة لكن من جانب المقسوم فلو قسمت جزء الكعب على مال الكعب جمعت مراتبهما كانت ثمانية فخارج القسمة من المرتبة الثامنة لكن فى جانب النزول اعنى جزء مال كعب كعب ولو قسمنا الكعب على جزء مال الكعب المراتب ثمانية ايضا فخارج القسمة من المرتبة الثامنة فى جانب الصعود اعنى مال كعب كعب وانت اذا عرفت ان المقسوم بمنزلة حاصل الضرب والمقسوم عليه وخارج القسمة بمنزلة المضروبين ونسبة مرتبة المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد والبعد بين مرتبة المقسوم ومرتبة المقسوم عليه ابدا كالبعد بين مرتبة خارج القسمة ومرتبة الواحد التى هى الصفر يظهر لك الوجه هنا فلا تغفل وعلى هذا يكون عدد الخارج من القسمة من جنس ما وقع فى ملتقى المقسومين من ذلك الجدول الفصل الثانى فى المسائل الست الجبرية استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة على الوجه الذى يذكر فيما بعد يحتاج الى نظر ثاقب وحدس صايب وامعان فكر فيما اعطاه السايل وصرف ذهن فيما يؤدى الى المطلوب من الوسائل والحيل ليمكن بها من العثور عليه اذ قد يحتاج الى احكام لا يعطيها السائل بل يعلم انها لازمة للمجهول من وجه آخر كما سيجئ نبأ ان شاء الله تعالى فيفرض من اول الامر المجهول الذى اريد استخراجه شيئا وتعمل فيه ما تضمنه السؤال من ضرب او قسمة او زيادة او نقصان سالكا على ذلك المنوال لينتهى العمل الذى عملته الى المعادلة بين الاشياء والاعداد او الاشياء والاموال على الوجه الذى يذكره ومعنى المعادلة انه اذا ساق المسئلة بشروط يقتضيها الحساب فانتهت الى ان عرف مقدار واحد من المجهولات باعتبارين قيل لهما المتعادلان مثلا لو قيل نريد عددا يكون مجموع ضعفه ونصفه ثلثين فلو فرضنا العدد شيئا كان مجموع ضعفه ونصفه شيئين

ونصفا وهو يعادل ثلثين فهذا العدد المجهول عرف تارة بانه يتولد منه ثلثون
على الوجه المذكورة وتارة بانه يتولد منه شيئان ونصف فالمعادلان بالحقيقة هو
العدد المجهول الذي عرفت باعتبارين لكنهم اطلقوهما على ما يحصل بهذا العدد المجهول
فقالوا في المثال المذكور ان المتعادلين هما الثلثون وشيئان ونصف فتامل
واعلم ان اصعب شئ في هذا العلم هو الاهتدا الى الطريق المؤدي الى المعادلة
المذكورة اذ ليس له قانون يعرف به على الوجه الكلي بل هو في كل مسئلة نوع اخر نعم
يعين على ذلك تتبع المسائل الجزئية العملية والنظر في المسالك المتنوعة التي يسلك
بها اليها ليحصل له ملكة يقتدر بها على استعلام المجهولات بهذا الطريق واذا انتهى
الى المعادلة فلا يخلو من ان يكون في احد الطرفين استثناء او لا يكون والطرف ذو
الاستثناء يكمل اي يحذف المستثنى منه حتى يصير تاما ويزاد مثل ذلك المستثنى المحذوف
بعينه على الطرف الاخر ويسمى الجبر في اصطلاح هذا الفن مثاله مال الا شيئين يعدل
خمسة عشر حذفنا المستثنى من الاول وزدنا مثله على الثاني صار مال يعدل خمسة
عشر وشيئين فانه اذا حذف من الاول المستثنى فقد زيد عليه بقدر المستثنى فاذا
زيد مثله على الثاني صارا متساويين اذ الاشيا المتساوية اذا زيد عليها متساوية
حصلت متساوية والاجناس المتجانسة التي هي من جنس واحد من الثلثة المتساوية
العدد اذا كانت في الطرفين معا تسقط منهما اي من الطرفين راسا ولو لم يكن متساوية
العدد وكان الجنس في احدهما اكثر اسقط الاقل منهما راسا واسقط من معادله مثله ولا
يبعد شمول العبارة لهما وهو اي هذا العمل يسمى المقابلة في اصطلاحهم مثاله مال
وخمسة اشيا وعشرون عددا يعدل خمسون عددا وخمسة اشيا اسقطنا خمسة
اشيا من الطرفين واسقطنا ايضا عشرين منهما بقي مال يعدل ثلثين عددا فان
الاشيا المتساوية اذا انقص منها متساوية بقيت متساوية وقد ذكر القوم

العادل له وهو اي حذف الاستثناء وزيادة مثله على الطرف الاخر

ويسمى

ههنا

ههنا عملين آخرين وهما الرد والتكميل بمعنى انه اذا كان في احد المتعادلين مال اكثر
من واحد ترد الى الواحد وان كان اقل كمل واحدا واخذ من ساير الاجناس التي معه
في كلا العملين بتلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشياء يعدل ثلثين قسمنا
كلا منهما على الخمسة نخرج مال واحد يعدل شيئين وستة اعداد ويسمى هذا العمل
الرد ولو قيل نصف مال وخمسة اشياء يعدل سبعة قسمت كلا من النصف والخمسة
والسبعة على النصف يخرج مال واحد وعشرة اشياء يعدل اربعة عشر ويسمى هذا
التكميل وسيشير المص اليهما في الموضع اللايق بهما ثم المعادلة اما ان يكون بين جنس
جنس كشيء يعدل مالا او شيء يعدل عددا او عدد يعدل مالا وهي ثلث مسائل
تسمى المفردات لافراد المعادلين فيها او يكون المعادلة بين جنس واحد وجنسين
كشيء ومال يعدل عددا او عدد ومال يعدل شيئا او شيء وعدد يعدل مالا وهذه
الثلث يسمى بالمقترنات لاقتران الجنسين فيها **الاولى** من المفردات عدد يعدل
اشياء فاقسم اي العدد على عددها اي عدد الاشياء يخرج من القسمة الشيء المجهول بيانه
انا اذا علمنا ان عشرة اشياء تعدل عشرين عددا فقد علمنا ان الشيء المجهول منها اثنان
وذلك لان القسمة تجزية المقسوم باحاد المقسوم عليه فالخارج من قسمة المقسوم على عدد
المقسوم عليه نصيب لواحد من المقسوم عليه لكن الواحد من المقسوم عليه هنا شيء فالخارج
هو ذلك الشيء المجهول مثالها اقر لزيد بالف ونصف ما لعمرو ولعمرو وبالالف الا
نصف ما لزيد فافرض ما لزيد شيئا فلعمرو الف الا نصف شيء وبمقتضى اقراره ولزيد
الف وخمسمائة الا ربع شيء يعدل شيئا وهو المفروض الاول وبعد الجبر اي تكميل
المستثنى منه بالمستثنى وزيادته في الطرف المعادل يصير الف وخمسمائة يعدل شيئا
وربعا فاذا قسمت العدد على الاشياء كان للشيء الواحد اربعة اخماس العدد وهو الف
ومائتان فلزيد الف ومائتان ولعمرو والمقر له بالف الا نصف ما لزيد اربعمائة اذ هي

وشيئا نخ

في العمل

عشرون صح

الباقية بعد سقوط الستمائة من الالف وذلك ان نفرض ما العمرو شيئا فيكون لزيد الف ونصف شئ ولعمرو الف الاخمسمائة وربع شئ يعدل شيئا وبعد الجبر الف يعدل شيئا وربع شئ وخمسمائة وبعد المقابلة خمسمائة تعدل شيئا وربعا فالشئ اربعمائة وهو المقربه لعمرو ولزيد الف ومائتان **الثانية من المفردات** اشياء تعدل اموالا واذا انتهت المعادلة الى ذلك فاقسم عدد الاشياء على عدد الاموال فالخارج من القسمة هو الشئ المجهول المطلوب استعلامه وبرهانه انا اذا علمنا ان مائة شئ يعدل عشرين مالا فقد علمنا ان مائة شئ فيها عشرون مالا اى فيها من امثال المال الواحد عشرون فيشكل يه من الخامسة نسبة مائة شئ الى العشرين كنسبة المال الواحد الى الواحد وبالابدال نسبة مائة شئ الى مال واحد كنسبة عدد الاموال اعنى العشرين الى الواحد فاذا ضربنا المائة شئ فى الواحد اى اخذناها بعينها وقسمناها على عشرين وهو عدد الاموال خرج المال الواحد خمسة لان مسطح الطرفين كمسطح الوسطين بشكل يط من السابعة وللك ان تستخرج الشئ المجهول بطريق النسبة بان تنسب الواحد الى العشرين فاذا هو نصف عشرها فتاخذ للمال الواحد من المائة بتلك النسبة وذلك خمسة ايض واما البرهان على ان المال الذى يساوى اجذاره فان عدد تلك الاجذار هو جذره فهو انا اذا علمنا ان المال الواحد يساوى خمسة اجذاره مثلا كان نسبة المال الى جذره كنسبة الخمسة الى الواحد فبشكل يط من السابعة مضروب الجذر فى الخمسة يساوى مضروب المال فى الواحد اعنى المال نفسه فبحكم الضرب نسبة المال الى الجذر كنسبة الخمسة الى الواحد ومعلوم ايضا ان مضروب الجذر فى الجذر يساوى المال فبحكم الضرب ايض نسبة المال الى الجذر كنسبة الجذر الى الواحد وبشكل ط من الخامسة الجذر مساو للخمسة وهو المطلوب مثالها اولاد انتهبوا تركة ابيهم وكانت التركة كلها دنانير وفى بعض النسخ دراهم بان اخذ الواحد منهم دينارا والاخر

فاذا عكسنا النسبة كان نسبة مائة الى عشرين صح

منهم دينارين والاخر منهم ثلثة دنانير وهكذا يتزايد الاخر بتزايد واحد فقط
اى كان تزايدهم على نسبة واحدة فاسترد الحاكم جميع ما اخذوا بالانتهاب وقسم بينهم
بالسوية من غير زيادة لكونهم فى مرتبة واحدة فاصاب كل واحد من الاولاد سبعة دنانير
فكم الاولاد وكم الدنانير فافرض الدنانير شيئا وخذ طرفيه اعنى واحدا وشيئا انما كان
ذلك طرفيه لان الواحد طرف قطعا اذ لا اقل منه بالفرض والطرف الاخر مجهول ففرضنا
شيئا واضربه اى المجموع فى نصف شئ يحصل نصف مال ونصف شئ فان مضروب
الواحد فى نصف شئ بعينه ومضروب نصف شئ فى نصف شئ نصف مال وهو عدد
الدنانير المفروضة شيئا اذ مضروب الواحد مع اى عدد كان فى نصف ذلك العدد
يساوى مجموع الاعداد المتوالية من الواحد ابتداء الى ذلك العدد فههنا المضروب الواحد
والشئ فى نصف الشئ حصل مجموع الدنانير لكونها ماخوذة على النظم الطبيعى وجمع
الاعداد على النظم الطبيعى هذه طريقته مثلا لو اردنا جمع الاعداد من الواحد الى
الستة اخذنا الطرفين وهما سبعة وضربناهما فى الثلثة حصل احد وعشرون وهو
يساوى جميع الاعداد المتوالية من الواحد الى الستة وكذا لو اردنا جمع الاعداد المتوالية
من الثلثة الى العشرة اخذنا طرفيها اعنى ثلثة عشر وضربناهما فى نصف هذه الاعداد
اعنى نصف الفضل بين العددين مع زيادة نصف واحد عليه ابدا وهو هنا اربعة لان
الفضل بينهما سبعة وبزيادة النصف يصير اربعة فاضربها فى ثلثة عشر تبلغ اثنين و
خمسين ولو اردنا جمع الاعداد المتوالية من الخمسة الى السبعة عشر اخذنا الطرفين وهما
اثنان وعشرون وضربناهما فى نصف هذه الاعداد اعنى نصف الفضل بينهما مع زيادة
نصف واحد وذلك ستة ونصف يحصل مائة وثلثة واربعون وقس عليه باقى ما يضاهيها
وبرهانه ان عدد جميع الاعداد المفروضة اما ان يكون فردا او زوجا فان كان فردا فلنفرض
ابحءه وعددها خمسة ووسطها ح فيكون كل حاشيتين متقابلتين لج مثلين لج

كما سبق من ان كل عدد فهو نصف مجموع حاشيتيه مثلا مجموع ب ء مثلا ان لج و مجموع اه
مثلا ان له ايضا فيكون مجموع الحواشي المفروضة لح اربعة امثال لح فاذا زدنا عليها ج
حصل خمسة امثال ج وهي الاعداد الخمسة التي فرضناها وعدد امثال ج فيها مساو لعدد
مجموعها فاذا ضرب وسطها في عدد جميعها حصل المجموع المط بحكم الضرب لنسبة الوسط الى المجموع
كنسبة الواحد الى عدد جميع الاعداد لكنا اذا زدنا اول ثلث الاعداد وهو الواحد على آخرها
حصل مثلا ان للوسط كما مر فاذا ضربنا نصف مجموع الاول والآخر اعني الوسط في عدد
جميع الاعداد حصل المط وكذا لو ضربنا مجموع الاول والاخر في نصف عدد المجموع لان نسبة
مجموع الاول والآخر الى نصف عدد جميع الاعداد بناء على ان نسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف
وبشكل يط من السابعة يتم المط وان كان جميع الاعداد زوجا ولنفرضها ستة وهي ا ب ج ء
ه ر ولنفرض التفاوت بين الاعداد الطبيعية ط وهو شيء واحد في الجميع لان الاعداد
يكون هكذا فيلزم ان يكون زيادة ب على ا بمقدار ط وزيادة ر على ه ايضا بمقدار ط فب
يكون مساويا لمجموع ا ط و ر يكون مساويا لمجموع ه ط فاذا زدنا ا على ر اعني اول الاعداد على
الاخر حصل مجموع يساوي ا ه ط واذا زدنا ب على ه اعني الثاني على الخامس حصل مجموع يساوي
ا ه ط ايضا فمجموع الاول والاخر يساوي مجموع الثاني والخامس وبهذا البرهان بعينه نبين
ان مجموع ه ب يساوي مجموع ج ء فيكون مجموع ا ر ايضا مساويا لمجموع ج ء ويلزم من ذلك
ان كل اعداد عددها زوج فان مجموع اولها واخرها مساو لمجموع كل عددين متساويين
البعد عن الاول والاخر على توالي الاعداد على خلافها مثلا لو فرضنا الاعداد عشرة كان
مجموع الاول والعاشر مساويا للثاني والتاسع والثالث والثامن والرابع والسابع
والخامس والسادس ولا شك ان مجموع الاعداد العشرة مساو للمجموع المط تحصيله واذا
جزاناه الى الثنيات متساويات كان عدد امثال اثنين واحد منها في المجموع المط مساو
لعدد نصف جميع الاعداد فاذا ضربنا اثنينا واحدا في نصف عدد الجميع حصل المط

الاعداد فيكون م

عدد جميع الاعداد على النسبة نصف مجموع الاول والاخر [illegible] ... في نصف عدد الاعداد

فيكون نسبة الاثنين الواحد الى المجموع المط كنسبة الواحد نصف عدد جميع الاعداد ثم اشكل
يط من السابعة ولا شك انا اذا زدنا اولها على اخرها حصل اثنين واحد منها لما سبق
فاذا ضربناه فى نصف عدد مجموع الاعداد حصل المط وذلك ما اردناه اذا عرفت ما
قلناه فاقسم عدد الدنانير وهو نصف شئ ونصف مال على شئ وهو عدد الجماعة
ليخرج سبعة كما قال السايل واذا كان كذلك فاضرب السبعة خارج القسمة فى الشئ وهو
عدد الجماعة المقسوم عليه يحصل سبعة اشيآء اذ الحاصل من ضرب العدد فى الاشيآء
هو الاشيآء وهذه السبعة الاشيآء تعدل نصف مال ونصف شئ وهو العدد المقسوم
اذ الحاصل من ضرب خارج القسمة فى المقسوم عليه يساوى المقسوم بحكم القسمة وبعد الجبر
وهو تكميل الناقص وزيادة مثله فى الطرف الاخر يكون اربعة عشر شيئا تعدل مالا وشيئا
وبعد المقابلة وهو اسقاط الشئ المكرر فى الطرفين يصير مال واحد يعدل ثلثة
عشر شيئا فاقسم عدد الاشيآء على عدد الاموال يكون ثلثة عشر فالشئ المجهول ثلثة عشر
هى عدد الاولاد المقسوم عليهم فلو اردت معرفة الدنانير المقسومة فاضربه اى عدد الاولاد فى
السبعة خارج القسمة يخرج واحد وتسعون فالدنانير احد وتسعون وان استخراج هذه
المسئلة وامثالها بالخطائين كان تفرض الاولاد خمسة وتجمعها على النظم الطبيعى بان تضرب
الستة فى الاثنين ونصف يحصل خمسة عشر يكون نصيب كل واحد ثلثة وقد كان
السائل اعطى انه سبعة فالخطاء الاول اربعة ناقصة عما قاله السائل ثم تفرض الاولاد
ثانيا تسعة وتجمعها على النظم الطبيعى كما عرفت يحصل خمسة واربعون يكون نصيب كل
واحد خمسة وقد كان السائل اعطى انه سبعة فالثانى اى الخطأ الثانى اثنان كذلك
اى ناقصان فالمحفوظ الاول عشرة حاصلة من ضرب المفروض الاول وهو خمسة فى الخطاء
الثانى وهو اثنان والمحفوظ الثانى ستة وثلثون حاصلة من ضرب المفروض الثانى
وهو تسعة فى الخطاء الاول وهو اربعة والفضل بينهما اى بين المحفوظين ستة و

عشرون والفضل بين الخطائين اثنان والخارج من قسمة الفضل الاوّل على الفضل
الثاني ثلثة عشر هو عدد الاولاد فاضربه في سبعة يحصل احد وتسعون هو عدد الدنانير
المقسوم بينهم وههنا طريق آخر لاستخراج هذه المسئلة اسهل من الطريقين المذكورين وهو ان
تضعف خارج القسمة الّذي اعطاه السّائل وهو سبعة فالحاصل من التضعيف الا
واحدًا اعني ثلثة عشر هو عدد الاولاد المقسوم عليه برهانه انّ السّبعة اذا كانت خارج
القسمة بالنسبة الى عدد الاولاد يكون كل اثنين من الاولاد قد اخذ حاشيتها فاذا اخذ
الاول حاشيتها الاولى اعني واحد يكون الاخير قد اخذ حاشيتها الاخيرة التي لا حاشية
بعدها وهي ثلثة عشر فهي عدد الاولاد وذلك ضعف السّبعة الا واحدا وبعبارة
اخرى مجموع الحواشي المتقابلة للسّبعة اثنى عشر وكلّ واحد من الاولاد قد اخذ واحدة
منها فاذا ضمّت اليها السّبعة لان بعض الاولاد قد اخذها حصل ثلثة عشر فهي عدد
الاولاد وذلك ضعف السّبعة الّا واحدًا فاذا ضرب السّبعة في هذا العدد حصل المقسوم
اعني عدد الدّنانير لما عرفت ويستخرج بهذا الطريق ايضًا ما لو قيل مسافران يسافر
احدهما كلّ يوم عشرة فراسخ ويسافر الاخر على النظم الطبيعي اي يسافر في يوم الاوّل
فرسخا وفي الثاني فرسخين وفي الثالث ثلثة وهكذا فكم يمضي من الايام حتى يتلاقيا
والضابط فيه ان تضعف الفراسخ المفردة الثابتة وهي العشرة ههنا ثم تنقص من
ضعفهما واحد فيبقى تسعة عشر وهو عدد الايام المجهولة **الثالثة** من المفردات
عدد يعدل اموالا فاقسمه اي العدد على عددها اي عدد الاموال وجذر الخارج من القسمة
وهو ما خرج للمال الواحد هو الشئ المجهول فلو كان عندنا اربعة اموال يعدل مائة
من العدد قسمنا المائة على الاربعة خرج خمسة وعشرون وهو المال الواحد فجذره
وهو خمسة هو الشئ المجهول وبرهانه اذا علمنا ان مائة من العدد تعادل الاربعة اموال
فقد علمنا انّ المائة مجتمعة من اربعة اموال ففيها من امثال المال الواحد اربعة و

آنام

فى العدد اعنى عدد الاموال ايضاً من امثال الواحد اربعة فيتشكل به من الخامسة نسبة
مائة عدى الى مال واحد كنسبة عدد الاموال اعنى الاربعة الى الواحد فان شئنا ضربنا
المائة فى الواحد اى اخذناها بعينها وقسمناها على الاربعة ليخرج خمسة وعشرون
هو المال الواحد وان شئنا نسبنا الواحد الى اربعة واخذنا بتلك النسبة من المائة
واما استخراج جذر المال فلانا اذا عرفنا المال الواحد كان جذره هو الشئ المجهول
وهو ظ مثاله اقول نريد بأكثر المالين اللذين مجموعهما عشرين ومسطحهما ستة وتسعون
فافرض احدهما اى احد المالين عشرة وشيئاً الا ان احدهما اكثر من الاخر بشئ غير معلوم
اراد السائل استعلامه فلنفرض الزيادة شيئاً تضم الى العشرة وافرض المال الاخر
وهو الاقل عشرة الا شيئاً ومسطحهما وهو مائة الا مالا اذ هو الحاصل من ضرب عشرة
وشيئاً فى عشرة الا شيئاً يعدل ستة وتسعين وبعد الجبر بزيادة المستثنى على المستثنى
منه وزيادته على الطرف الاخر يصير مائة تعدل مالا وستة وتسعين وبعد المقابلة
باسقاط المكرر يعدل المال الواحد اربعة اعداد فالشئ المجهول اثنان وهو الزائد
على العشرة فاحد المالين ثمانية وهو اقلهما والمال الاخر اثنا عشر وهو اكثرهما المقرر
لزيد ولك ان تفرض احد المالين شيئاً فيكون الاخر عشرين الا شيئاً اذ التقدير ان
مجموعهما عشرون ثم تضرب احد المالين فى الاخر يكون الحاصل عشرين شيئاً الا مالاً
وهو معادل ستة وتسعين فتجبر وتقابل فتؤول المسئلة الى معادلة عشرين شيئاً
مال وهى الثانية من المقترنات وسيجئ طريق العمل فيها ان شاء الله تعالى المسئلة
الاولى من المقترنات عدد يعدل اموالا واشياء والطريق فى استخراج الشئ المجهول
هنا ان تؤول المسئلة الى مال واحد واشياء يعدل عدداً ليستخرج من ذلك الشئ ه
المجهول وح فان كان المال واحداً فقط لم يحتج الى عمل آخر وان لم يكن واحداً بل كان
انقص او اكثر منه فكمل المال واحداً ان كان اقل منه وسيجئ معنى التكميل ورده اليه

اربعة امثال المال الواحد فالنسبة المائة الى الاربعة فى العكس ثم الابدال نسبة

الى الواحد ان كانت الاموال اكثر من واحد وحول العدد والاشيا الى تلك النسبة
التي اخذتها للمال ليكون مجموع المال والاشيا بعد العمل معادلا للحاصل من العدد
والطريق في التكميل او الرد والتحويل الى تلك النسبة يكون بقسمة عدد كل واحد من الاموال
والاشيا على عدد الاموال سواكان زائدا او ناقصا ثم تاخذ خارجي قسمتي عددي
الاموال والاشيا على عدد الاموال وتحفظهما لكونهما معادلين للعدد ثم تاخذ
خارج قسمة العدد على عدد الاموال وتحفظه فيصير خارجي القسمين الاولين معادلين
لخارج قسمة العدد ويتم المطلوب مثلا لو كان معنا نصف مال وثلثة اشيا يعدلان ثمانية
تقسم نصف المال على نصف الواحد يخرج مال وتقسم ثلثة اشيا ايضا على نصف الواحد
يخرج ستة فمجموعهما يكونان مالا وستة اشيا ثم تقسم الثمانية على نصف الواحد تخرج
ستة عشر فيكون المجموع الاول اعني مالا وستة اشيا معادلا لستة عشر وهو المطلوب
وبرهانه ان الاجزاء التي اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة الاضعاف
الى الاضعاف بشكل يه من الخامسة ولا شك ان الاعداد اضعاف الخارج من العدد متساوية
لاضعاف الخارج من الخارجين من الاشيا والاموال وقد كانت نسبة الاعداد الى مجموع
الاموال والاشيا هي المساواة فيكون نسبة الخارج كذلك والاحسن في تكميل المال و
رده والتحويل ان تزيد على المال ما يتم به مالا واحدا وتسقط منه الزايد على مال واحد
ثم تعمل بكل من الاشياء والعدد ما عملناه بالمال الواحد ثم تاخذ المال والاشياء
الحاصل بعد العمل يكون مجموعهما معادلا للحاصل من العدد كما هو المطلوب وهذا العمل
يسهل جدا في كثير من الصور مثلا لو كان مالان ونصف مال وعشرة اشيا متساوية
لثلثين فانا نحذف من مالين ونصف مال ونصفا اعني ثلثة اخماسها لترد الى واحد
ثم نحذف من عشرة اشيا ايضا ثلثة اخماسها اعني ستة اشيا ويبقى اربعة اشياء
فيكون قد رددنا مجموع مالين ونصف مال وعشرة اشيا الى خمسها اعني الى مال و

اربعة اشياء ثم يحذف من معادل ذلك اعني ثلثين ثلثة اخماسها وهو ثمانية عشر
يبقى اثنا عشر فيكون مال واربعة اشيا يعدل اثني عشر وهو المط والبرهان على
هذا العمل ان مجموع الاموال والاشيا بالفرض يساوي العدد فيكون الاجزاء او هما المتحدة
ايضا متساوية مثلا في الصورة المذكورة ثلثة اخماس الاموال والاشيا مساوية لثلثة اخماس
العدد فاذا اسقطناها منها كان الباقي مساويا للباقي مثال آخر لو كان نصف مال وشيء
يعدل اثني عشر فزدنا على نصف مال مثله حتى صار مالا واحدا ثم زدنا على الشيء مثله
فصار شيئين فيكون المجموع اعني مالا واحدا وشيئين ضعف الاولين فاذا زدنا على
اثنا عشر مثلها صارت اربعة وعشرين كان الضعفان متساويين لان اضعاف
المتساوية متساوية وقس عليه ما يرد عليك ثم بعد ان صيرت المال مالا واحدا واخذ
بتلك النسبة من الاشيا والعدد وآلت المسئلة الى مال واحد واشيا يعدل عددا
ربع نصف عدد الاشيا وخذ المربع وزده على العدد الذي معك وانقص من جذر
هذا المجموع المركب من مربع نصف عدد الاشيا والعدد نصف عدد الاشيا يبقى
عدد الشيء المجهول الذي اردنا استعلامه والبرهان على هذا العمل يتوقف على مقدمة
وهي انه اذا جمع مع مربع عدة من اجذاره ومربع نصف عدتها كان المجموع مربعا
جذره جذر المربع الاول مجموعا مع نصف العدة وليكن اب مربع الح وزيد عليه
ب ه بقدر عدة من اجذاره ونصف تلك العدة د ز ومربعه ه ح فنقول ان جميع
ح مربع ج ز وذلك لان مربع ج ز مع ربع ج ز يساوي مربعي ج د د ز وضعف
سطح ج د في د ز كما دل د من الثانية و اب هو مربع ج د و ه ح مربع د ز ولكون ب ع
عدة الاجذار المذكورة و د ز نصفها و ج د جذر واحد منها يكون سطح ج د في د ز نصف
ب ه وسطحه في د ز مرة اخرى يساوي النصف الآخر لب ه فقد حصل ضعف سطح ج
د في د ز فاذن اح مربع ج ز وهو المط وبعد تقرر هذه المقدمة نقول اذا كان مال

واشيئا يعدل عددا زيد على ذلك العدد مربع نصف عدد الاشياء فاذا نقص من
جذر ذلك العدد نصف عدة الاشيا كان الباقي جذر المال اعني الشي المجهول
وهو المطلوب مثالها اقول لزيد من العشرة بما مجموع مربعه ومضروبه في نصف باقيها
اثنا عشر فافرض اي المجهول شيئا فمربعه مال ونصف لقسم الاخر الباقي من العشرة
بعد اخذ الشيء منها خمسة الا نصف شيء ومضروب الشيء المفروض فيه اي في
الخمسة الا نصف شيء خمسة اشيا الا نصف مال كما يعلم ذلك من كيفية ضرب
الاجناس اذا اشتملت على استثناء فيصير مال وخمسة اشياء الا نصف مال يعدل
اثني عشر وبعد الجبر بحذف الاستثناء وزيادة مثله على الطرف الاخر يصير مال وخمسة
اشيا يعدل اثني عشر ونصف مال وبعد المقابلة باسقاط نصف المال من الطرفين
فنصف مال وخمسة اشياء يعدل اثنا عشر فكمل المال واحدا على الوجه الذي بينا
سابقا بان يزيد عليه مثله يصير مالا وعلى الاشيا ايضا مثلها يصير عشرة اشيا
وعلى العدد ايضا مثله يصير اربعة وعشرين وعلى ما ذكره القوم والمص يقسم نصف
المال على نصف الواحد اعني على عدد المال يخرج مال واحد ثم يقسم ايضا خمسة
اشيا على نصف الواحد ايضا يحصل عشرة فتجمعهما يكون مالا وعشرة اشياء و
نقسم الاثني عشر على نصف الواحد يخرج اربعة وعشرون فمال وعشرة اشيا يعدل
اربعة وعشرين ربعنا نصف عدد الاشيا اعني خمسة بلغت خمسة وعشرون وزدناه
على العدد صار تسعة واربعين واخذنا جذره وهو سبعة ونقصنا نصف عدد الاشيا
وهو خمسة من جذر مجموع مربع نصف عدد الاشيا والعدد وهو السبعة كما مر بقي
اثنان وهو العدد المقربة لزيد اذ مربعهما اربعة ومضروبه في نصف الباقي من
العشرة اثنا عشر وهذا مثال تكميل المال واحدا واما مثال رده الى الواحد فكما
يقال اي عدد اذا ضرب في نفسه وزيد على الحاصل ضعفه واضيف المجمع الى المضروب

كان المجموع مربعا لعدد من يزيد على جذر المال بنصف عدد الاشياء مع

العدد فی اثنا عشر حصل ثلثة وستون فافرض العدد شیئا ومضروبه فی نفسه مالا
فاذا زید علیه ضعفه صار ثلثة اموال ومضروب الشیٔ فی اثنی عشر اثنا عشر شیئا
فیصیر ثلثة اموال واثنی عشر شیئا یعدل ثلثة وستین وبعد الرد باسقاط ثلثی
الاموال وثلثی الاشیا وثلثی العدد یصیر مالا واحدا واربعة اشیا یعدل واحدا وعشرین
فربع نصف عدد الاشیٔا یصیر اربعة وزده علی العدد یصیر خمسة وعشرین جذره خمسة
نقص منه اثنان بقی ثلثة هو العدد المط لانا ضربناه فی نفسه صار تسعة زدنا علیه ضعفه
صار سبعة وعشرین اضفناها الی ستة وثلثین مضروب الثلثة فی اثنی عشر بلغ ما

قال السائل **المسئلة الثانیة** من المقترنات اشیا تعدل عددا ومالا فبعد
التکمیل ای تکمیل المال واحدا لو کان ناقصا عنه او الرد الی الواحد لو کان اکثر منه
علی ما عرفت تنقص العدد الذی مع المال عن مربع نصف عدد الاشیا من هنا یعلم
انه لو کان العدد اکثر من هذه المربع فالمسئلة مستحیلة ولو ساواه فنصف عدد
الاشیا هو الشیٔ المجهول وتزید جذر الباقی من مربع النصف بعد نقصان العدد علی
نصفها ای نصف عدد الاشیا او تنقصه منه ای تنقص جذر الباقی من النصف
بمعنی انک مخیر بین الامرین الزیادة علی النصف المذکور والنقصان منه فالحاصل بعد
الزیادة او النقصان هو الشیٔ المجهول وبرهانه یتوقف علی مقدمتین احدیهما ان معنی
قولنا مال وعدد یعدل عشرة اشیٔا مثلا ان المال اذا کان معه عدد معین تعدل
عشرة اجذار من جذوره فیکون الاشیٔا قد انقسمت الی قسمین بعضها فی مقابلة
المال وبعضها فی مقابلة العدد ویکون عدد البعض الاول هو الشیٔ لان عدد الاشیا
المعادل للمال الجذر فی ذلک المال کما سبق والثانی عدد البعض الثانی فاذا ضرب عدد
البعض الاول اعنی الشیٔ فی نفسه اعنی عدد البعض الاول حصل البعض الاول
اعنی المال واذا ضرب فی عدد البعض الثانی حصل البعض الثانی اعنی العدد لان

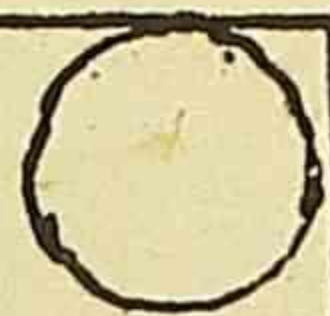
مضروب الشئ في عدد الاشيا كم كانت يكون ثلثا الاشيا اذ نسبة الشئ الى
الاشيا كنسبة الواحد الى عدد الاشيا كما مرّ و بشكل يط من السابعة يظهر ما قلنا
فيكون مجموع مضروب عدد البعض الاول في نفسه و مضروبه في عدد البعض الثاني
مساويا لمجموع البعض الاول والثاني اعني للاشيا بل المال والعدد لكن المضروب
الاول المال ضرورة فيكون المضروب الثاني اعني مضروب عدد البعض الاول في عدد البعض الثاني
مساويا للعدد فظهر انه من اجل ذلك يجب ان ينقسم عدد الاشيا الى قسمين احدهما الشئ
والثاني الباقي فيكون مضروب احد القسمين في الاخر مساويا للعدد ويظهر منه ايضا
نقيضه وهو انّ كل اشيا لا ينقسم عددها الى قسمين كذلك لا يكون معا لا المال والعدد
مثلا لو قيل اىّ عددين مجموعهما عشرون ومضروب احدهما في الاخر مائة وعشرون فلو
فرضنا احدهما شيئا فالاخر عشرون الا شيئا ومضروبهما عشرون شيئا الا مالا
هو معادل المائة وعشرين وبعد الجبر عشرون شيئا يعدل مالا ومائة وعشرين ومربع
نصف لعدد الاشيا مائة وهو اقل من مائة وعشرين فالمسئلة مستحيلة الثانية اذا قسم
عدد الاشيا بقسمين يكون مضروب احدهما في الاخر مساويا للعدد فاى قسم منها يجعل
شيئا كان صحيحا لان كل قسم منها افرض شيئا وضرب في نفسه حصل اشيا من جنس الشئ
المفروض عددها عدد ذلك القسم واذا ضرب في القسم الثاني حصل اشيا منه عددها عدد
القسم الباقي فيكون مجموع المضروبين اشيا من جنس الشئ المفروض عددها عدد الاشيا
المعادلة للمال والعدد وذلك المجموع مساو لمال الشئ المفروض والعدد لان المضروب الاول
يساوى مال الشئ المفروض ضرورة والمضروب الثاني يساوى العدد بالفرض فقد وجد اشيا
من جنس الشئ المفروض عددها ما ذكر معادلة لمال ذلك الشئ هو العدد المفروض وهو
المط اذا ثبت هذا فنقول اذا كان هنا اشيا تعدل مالا وعددا واخذنا مربع نصف عدد
الاشيا فذلك المربع ان كان مساويا للعدد الذي مع المال فالشئ هو نصف عدد الاشيا

اذ لو لم يكن نصفه لكان اما قسما اصغر او اعظم لما بينا من وجوب نقسام عدد الاشياء
الى شيئين مختلفين احدهما الشئ ويكون مضروب احدهما فى الاخر مساويا للعدد كما
عرفت فى المقدمة الاولى والتقدير ان مربع النصف ايضا مساويا للعدد فيكون مربع النصف
مساويا المضروب احد القسمين فى الاخر هف لما ثبت بشكل ه من الثانية ان مربع النصف
يساوى مضروب احد القسمين فى الاخر ومربع الفضل بين النصف والقسم واذا كان مربع
النصف اقل من العدد فالمسئلة مستحيلة لان مربع النصف اعظم من مضروب كل قسم من
قسمى عدد الاشيا اذا اختلف فى الاخر بشكل ه من الثانية واذا كان الاعظم اقل من العدد
فلا يمكن ان يكون مضروب آخر لقسمى عدد الاشيا مساويا للعدد ضرورة فلا يمكن انقسام
عدد الاشيا بقسمين مضروب احدهما فى الاخر يساوى العدد فلا يكون معادلة للمال وعدد لما عرفت
فى عكس نقيض المقدمة الاولى واذا كان مربع النصف اكثر من العدد فلو القينا من هذا
المربع بقى الفضل بينهما فلو اخذنا جذر هذا الفضل وزدناه على نصف عدد الاشيا
ونقصناه منه وبقى بقية كان كل من الحاصل والباقى اخذناه فهو الشئ المجهول وذلك
لان مربع النصف مساو للعدد وللفضل بين مربع النصف والعدد بالفرض ومربع النصف
ايضا مساو لمجموع مضروب احد قسمى الاشيا فى الاخر ومربع الفضل بين القسم والنصف
بشكل ه من الثانية لكن مربع الفضل بين القسم والنصف هو بعينه الفضل بين مربع
النصف والعدد المذكور بالفرض فيكون العدد ومربع الفضل بين القسم والنصف مساويا
لمضروب احد قسمى الاشيا فى الاخر ولمربع الفضل المذكور لان مساوى المساوى مساو فاذا
اسقطنا منهما مربع الفضل المشترك بينهما بقى العدد مساويا لمضروب احد قسمى الاشيا فى الاخر
فقد انقسم الاشيا الى هذين القسمين فان شئنا اخذنا الفضل بينهما وهو جذر الاكثر
من مربع النصف وزدناه على النصف يحصل الشئ المجهول الاكثر وان شئنا نقصنا
من النصف يحصل الشئ المجهول الاول وذلك ما اردناه مثالها عدد ضرب فى نصف

الاقسام قسمين احدهما الشئ فينقسم عدد ه م اعظم فلا يمكن

اى ان فضل ذلك للان مربع النصف اكثر من العدد فيكون الاشيا ينقسم الى قسمين مختلفين منه

وزيد على الحاصل اثنى عشر حصل خمسة امثال العدد فاضرب شيئا الذى فرضته
للعدد فى نصفه يصير نصف مال فنصف مال مع اثنى عشر تعدل خمسة اشيا وبعد تكميل
المال وزيادة العدد والاشيا بتلك النسبة فمال واحد واربعة وعشرون تعدل
عشرة اشيا فانقص الاربعة وعشرين الذى هو العدد من مربع الخمسة التى هى نصف الاشيا
وذلك خمسة وعشرون يبقى واحد وجذره واحد ايضا فان زدته على الخمسة التى هى
النصف حصل ستة او نقصته منها اى من الخمسة التى هى النصف ايضا يحصل اربعة على كلا
التقديرين يحصل المطلوب الذى هو الشئ المجهول وهو الستة والاربعة اذ كل منهما لو ضرب فى
نفسه وزيد على الحاصل اثنى عشر كان المجموع خمسة امثال العدد واما مثال الرد فكما لو
قيل زيد ان نقسم عشرة بقسمين مجموع مربعهما ثمانية وستون فرضنا الاول شيئا فالثانى
عشرة الا شيئا فمربع الاول يكون مالا ومربع الثانى مائة ومال الا عشرين شيئا كما
يقتضيه قاعدة ضرب الاجناس على ما مر فيكون مجموع المربعين اعنى مالين ومائة
الا عشرين شيئا معادلا لثمانية وستين وبعد الجبر يكون مالا ومائة معادلا لثمانية
وستين وعشرين شيئا وبعد المقابلة اعنى اسقاط العدد المشترك من الجانبين يكون
مالان واثنان وثلثون معادلا لعشرين شيئا وبعد الرد يكون مال وستة عشر
معادلا لعشرة اشيا ومربع نصف عدد الاشيا خمسة وعشرون والباقى منه بعد
اسقاط العدد تسعة وجذره ثلثة فان زدناها على نصف عدد الاشيا اعنى خمسة
بلغ ثمانية وكان القسم الاخر اثنين وان نقصناها منها يبقى اثنان ويكون الاخر ثمانية
ومربع الثمانية اربعة وستون ومربع الاثنين اربعة والمجموع ثمانية وستون **المسئلة**
الثالثة من المقترنات اموال تعدل عددا واشيا فبعد الرد والتكميل على الوجه
السابق ان احتيج اليهما تزيد مربع نصف عدد الاشيا على العدد الموجود معها وتزيد
جذر المجموع من المربع والعدد على نصف عدد الاشياء فالمجتمع من الجذر والنصف

هو الشئ المجهول الذي اريد استخراجه وبرهانه ان عدد الاشياء المذكورة اقل من الشئ
المجهول الذي يراد استخراجه اذ لو لم يكن كذلك لكانت اما مساوية له ويلزم ان يكون هو
الشئ ضرورة ان مضروبه في نفسه مال ويلزم ان يكون الاشيا المذكورة
معادلة للمال والمقدار خلافه واما ازيد منه ويلزم ان يكون الاشيا المذكورة اكثر
من المال والمقدار خلافه فيكون عدد الاشيا اقل من الشئ ويلزم ان يكون الشئ
عدد الاشيا مع زيادة ويكون مضروب الشئ في نفسه اعني في عدد الاشياء في
الزيادة مساويا للمال ضرورة لكن مضروبه في عدد الاشيا يساوي الاشيا كما
مر فيكون مجموع الاشيا ومضروب الشئ في الزيادة يساوي المال ومجموع الاشياء
والعدد ايضا يساوي المال بالفرض فيكون مجموع الاشيا ومضروب الشئ في الزيادة مساويا
لمجموع الاشيا والعدد فاذا القينا الاشيا المشتركة بينهما بقي مضروب الشئ في الزيادة
مساويا للعدد واذا ثبت هذا فنقول لنفرض الشئ اب وعدد الاشيا اح او الزيادة ح
ب فاذا انصفنا عدد الاشيا اعني اح على ه يكون مجموع مربع اه مع مضروب اب في ح
ب الزيادة مساويا لمربع ه ب اعني لمربع مجموع نصف العدد مع الزيادة بشكل و من الثاني
لكن مضروب اب في ح ب اعني مضروب الشئ مع الزيادة في الزيادة
يساوي العدد كما عرفت فيكون مربع اه مع العدد مساويا لمربع ه ب فاذا حصلنا مربع
مربع نصف عدد الاشيا اعني مربع اه وزدنا عليه العدد اعني مضروب اب في ح ب
حصل ما يساوي مربع ه ب بالشكل المذكور فاذا اخذنا جذره حصل ه ب اعني نصف
عدد الاشيا مع الزيادة فاذا زدنا عليه نصف عدد الاشيا اعني اه حصل اب
اعني الشئ المجهول وذلك ما اردناه مثالها عدد نقص من مربعه وزيد الباقي
على المربع حصل عشرة فرضنا العدد شيئا فمربعه يكون مالا انقصنا من المال شيئا
صار مالا الا شيئا وكملنا العمل بان زدنا هذا الباقي على مربعه اعني المال صار

مالين الا اشياء يعادل عشرة وبعد الجبر اي تكميل المستثنى منه بالمستثنى وزيادته
على مقابله يصير مالان تعدل عشرة وشيئا وبعد الرد الى المال الواحد ونقصان
العدد والاشياء بتلك النسبة يصير مال يعدل خمسة اعداد ونصف شئ ومربع
نصف عدد الاشياء وهو الربع اعني نصف الثمن مضافا الى العدد وهو الخمسة خمسة
اعداد ونصف ثمن جذره اثنان وربع تزيد عليه ربعا وهو نصف عدد الاشيا
يحصل اثنان ونصف وهو الشئ المجهول المط فان مربعه ستة وربع فاذا نقصنا
منه اثنين ونصف بقي ثلثة وثلثة ارباع زدناه على ستة وربع صارت عشرة هذا
مثال الرد واما مثال الاكمال فكما لو قيل نريد ان نقسم العشرة بقسمين يكون
مربع احدهما مع نصف الاخر عشرين فرضنا الاول شيئا فيكون الثاني عشرة الا شيئا
فنصفه خمسة الا نصف شئ جمعناه مع نصف المربع الاول حصل نصف مال وخمسة
الا نصف شئ وهو معادل العشرين وبعد الجبر يصير نصف مال وخمسة معادلا
لعشرين ونصف شئ وبعد المقابلة يصير نصف مال يعدل خمسة عشر ونصف شئ
وبعد المقابلة يصير نصف مال يعدل خمسة عشر ونصف شئ وبعد الاكمال يصير
مال واحد يعدل ثلثين وشيئا فنقول مربع نصف عدد الاشياء ربع زدناه على
العدد بلغ ثلثين وربعا وجذره خمسة ونصف زدنا عليه نصف عدد الاشياء بلغ
ستة وهو احد القسمين والاخر اربعة فان مربع الستة ستة وثلثون ونصفه
ثمانية عشر فاذا زدنا عليه نصف القسم الاخر بلغ عشرين وهو المط

الباب التاسع

من الابواب العشرة في قواعد شريفة وفوائد لطيفة لا بد للمحاسب منها ولا غنى له
عنها ولنقتصر في هذا المختصر على اثنا عشر قاعدة **الاولى** منها وهي مما سنح بخاطري
الفاتر اذا اردت مضروب عدد في نفسه وفي جميع ما تحته من الاعداد فزد عليه
واحدا واضرب المجموع المركب من العدد والواحد في مربع العدد من دون الواحد

فنصف العدد الحاصل من الضرب هو المطلوب مثالها اردنا مضروب التسعة كل اى فى
نفسها وفيما تحتها من الاعداد زدنا عليها صارت عشرة ضربنا العشرة فى مربع
التسعة احد وثمانين حصل ثمانمائة وعشرة فالاربعمائة والخمسة التى هى نصف ثمان
مائة وعشرة الحاصل من ضرب التسعة فى نفسها وفيما تحتها من الاعداد وبرهانها على
ما يخطر فى الذهن القاصر ان مربع كل عدد يساوى ضعف مثلث العدد الذى قبله بمرتبة
واحدة مع نفس ذلك العدد ويعنى بمثلث العدد مجموع الاعداد من الواحد اليه فمربع
التسعة يساوى ضعف مثلث الثمانية ونفس التسعة بيانه ان مجموع الاعداد من الواحد
الى الثمانية ستة وثلثون فضعفها اثنان وسبعون فاذا اضيف اليه التسعة كان
احد وثمانون وهو مربع التسعة وسيجىء البرهان على هذه المقدمة اذا ثبت فنقول فى
المثال المفروض اذا ضربنا مربع التسعة فى عشرة حصل عشرة مربعات للتسعة بحكم
الضرب واذا كان كل مربع لها يساوى ضعف مجموع الاعداد من الواحد الى الثمانية
مع التسعة فالعشرة مربعات يساوى مجموع الاعداد المذكورة عشرين مرة والتسعة
عشر مرات فاذا نقصنا نصفه بقى مجموع الاعداد المذكورة عشر مرات والتسعة
عشر مرات وهذه تساوى خمس مربعات للتسعة بالفرض لكن مجموع الاعداد المذكورة
عشر مرات يساوى مضروب المجموع المذكور فى الثمانية ويزيد عليه بضعف مجموع
الاعداد المذكورة فاذا اخذنا هذا الضعف مع التسعة الواحدة حصل مربع
التسعة ويكون الباقى من المربعات الخمسة للتسعة التسعة اربع مرات فاذا اضيف الى
مضروب المجموع فى الثمانية حصل مضروب مجموع الاعداد فى التسعة فاذا اضيف اليه
التسعة تسع مرات اعنى مضروبها فى نفسها حصل مجموع مضروب الاعداد مع التسعة
اعنى مضروب التسعة فى نفسها وفيما تحتها وذلك ما اردناه **القاعدة الثانية**
اذا كانت اعداد متوالية من الواحد واردت جمع الافراد التى لها على النظم الطبيعى

دون الازواج فرد الواحد على الفرد الاخير يصير زوجا وربع نصف هذا المجتمع
فما حصل هو المط مثالها اردنا جمع الافراد من الواحد الى التسعة زدنا على التسعة
واحدا واخذنا نصف المجموع وهو خمسة وضربناه في نفسه فالجواب خمسة وعشرون
وبرهانها انا ناخذ نصف مجموع الاعداد المجموعة على النظم الطبيعي كما عرفت سابقا و
التفاضل بين الازواج والافراد في الاعداد المجموعة على ذلك النظم هو مضروب
الواحد في نصف عدد مجموع الاعداد بل في نصف العدد الاخير كما سيجيء ونصف
هذا التفاضل هو مضروب نصف العدد الاخير في نصف الواحد فيكون مضروب
نصف مجموع الاعداد في نفسه وفي نصف الواحد مساويا لمجموع الافراد والمضروب
نصف مجموع الاعداد في نصف الواحد اعني التفاضل المذكور فاذا نقصنا المشترك
منهما بقي مجموع الافراد مساويا المضروب نصف مجموع الاعداد اعني نصف الفرد الاخير مع زيادة
واحد في نفسه وهو المط وذلك ما اردناه **القاعدة الثالثة** اذا كانت اعداد
متوالية على النظم الطبيعي واردت جمع الازواج منها دون الافراد فانك تضرب
نصف الزوج الاخير من الازواج التي اردت جمعها فيما يليه اي العدد الذي يزيد
عليه بواحد فقط مثالها اردنا جمع الازواج من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة
نصف العشرة التي هي الزوج الاخير في الستة اي العدد الذي يلي النصف بواحد حصل
ثلثون وهو المط وبرهانها ان نفرض الاعداد الواحد ب ح ء رح ونقول لاشك ان
تفاضل الزوج الاول منها على الفرد الاول اعني الواحد بواحد وتفاضل الزوج
الثاني اعني ء على الفرد الثاني اعني ح ايضا وتفاضل الزوج الثالث اعني ح على
الفرد الثالث اعني ز بواحد ايضا فيكون تفاضل جميع الازواج اعني ب ء ح على جميع
الافراد اعني واحد ح ز باحاد عددها مثل عدد الازواج التي في تلك الاعداد لكن
عدد تلك الازواج يساوي عدد نصف مجموع الاعداد وعدد الازواج يساوي عدد

مبني ذلك على ما سيجيء من ان التفاضل بين القسم والنصف هو نصف التفاضل بين ...

الذي هو نصف مجموع الاعداد

الافراد بالفرض فيكون عدد كل منهما نصف مجموعهما الذى هو مجموع الاعداد فيلزم
ان يكون تفاضل جميع الازواج على جميع الافراد بنصف عدد مجموع الاجزاء اعنى مضروب
الواحد فى نصف عدد الاجزاء بل فى نصف عدد الاخير كما مرّت الاشارة اليه ونصف
هذا التفاضل مثل مضروب نصف العدد الاخير فى نصف الواحد فاذا زدنا نصف التفاضل
المذكور على نصف مجموع الاعداد كان مساويا لمجموع الازواج واذا نقصناه منه كان مساويا
لمجموع الافراد لان التفاضل بين احد قسمي شيء وبين نصف ذلك الشيء هو نصف التفاضل بين القسمين واذا ثبت هذا فنصف
مجموع الاعداد يساوى مضروب نصف العدد الاخير منها فى نفسه وفى نصف الواحد لان
مجموع تلك الاعداد يساوى مضروب نصف العدد الاخير منها فى مجموع الاخير والاول
اعنى الواحد كما ثبت فى جميع الاعداد على النظم الطبيعي فيكون نصفه مساويا لمضروب نصف
العدد الاخير فى نصف العدد الاخير وفى نصف الواحد اعنى فى نفسه وفى نصف الواحد
اعنى فى نفسه وفى نصف الواحد واذا زدنا على ذلك التفاضل بينه وبين مجموع الازواج
اعنى مضروب نصف العدد الاخير فى نصف الواحد حصل مضروب نصف العدد الاخير
فى نفسه وفى نصفى الواحد اعنى فى الواحد لكن نصف العدد الاخير والواحد يساوى العدد
الذى يلى نصفه اعنى الذى يزيد على النصف بواحد فيكون مضروب نصف العدد الاخير فى العدد
الذى يليه مساويا لنصف مجموع الاعداد والتفاضل بينه وبين مجموع الازواج اعنى مجموع
الازواج وذلك ما اردناه **القاعدة الرابعة** اذا اردت جميع المربعات المتوالية
على النظم الطبيعي فالطريق فيه انك تزيد واحدا على ضعف العدد الاخير من الاعداد التى
تريد جمع مربعاتها وتضرب ثلث المجتمع من التضعيف وزيادة الواحد ولو اخذت
العدد الاخير من غير تضعيف ضربت ثلثيه مع ثلث الواحد فى مجموع تلك الاعداد المأخوذة
على النظم الطبيعي وقد عرفت مثالها اردنا جمع مربعات الواحد الى الستة ضعفنا الستة

القسمان الازواج و الافراد وقد تفاضل الازواج على الافراد بما مر واذا زيد نصف التفاضل على النصف حصل مجموع الازواج منه ...

وانما قلنا ان التفاضل بين القسم والنصف هو نصف التفاضل بين القسمين لانا اذا نصفنا آ ب على ج وقسمناه ...

وزدنا على ضعفها واحد حصل ثلثة عشر وثلث الحاصل اربعة وثلث فاضربه في مجموع
ثلث الاعداد وهو واحد وعشرون اذ مجموع الاعداد من الواحد الى الستة فاذا ضربت
الحاصل الاول في هذا الاول في هذا المجموع فالاحد وتسعون التي هي حاصل الضرب جواب
عن جميع المربعات المذكورة وعلى ما قلناه لو اخذت ثلثي الستة مع ثلث الواحد كان اربعة
وثلثا ومضروبه في الواحد والعشرين ذلك ايضا ولو اردت جمع المربعات من الواحد الى العشرة
ضعفت العشرة صار عشرين فزدت عليها واحدا صار واحدا وعشرين فاخذت ثلث
المجموع وهو سبعة وضربته في مجموع الاعداد وهو خمسة وخمسون هو عدد مجموع المربعات المذكورة
وعلى ما قلناه لو اخذت ثلثي العشرة مع ثلث الواحد كان سبعة فتضربه في مجموع الاعداد
يحصل المط ايضا واما البرهان فاعلم ان مجموع مبتداة من الواحد الى عدد ما يسمى مثلث
ذلك العدد مثلا في المثال الاول يسمى المجموع من الواحد الى الستة مثلث الستة و
في المثال الثاني يسمى المجموع من الواحد الى العشرة مثلث العشرة ثم نقول مربع كل
عدد يساوي مجموع ضعف مثلث العدد الذي قبله بمرتبة واحدة ونفس العدد الماخوذ
مربعه مثلا مربع العشرة يساوي مجموع ضعف مثلث التسعة اعني التسعين ونصف و
العشرين لانا اذا ضربنا العشرة في نصفها ونصف الواحد حصل مثلثا العشرة
بناء على ما مر من جمع الاعداد واذا ضربناها في ضعف ذلك اعني في نفس العشرة
والواحد حصل مربع العشرة والعشرة فيكون مربع العشرة مع العشرة مساويا لضعف
مثلث العشرة لان نسبة حاصل الضربين كنسبة المضروب فيهما بشكل كح من السابعة
لكن المضروب فيه الثاني ضعف المضروب فيه الاول بالفرض فيكون حاصل الضرب
الثاني اعني مربع العشرة مع العشرة ايضا ضعف حاصل ضرب الاول اعني مثلث
العشرة واذا نقصنا العشرة من مربع العشرة مع العشرة بقي مربع العشرة واذا نقصناها
من ضعف مثلثا العشرة بقي ضعف مثلثا العشرة الا عشرة فيكون الباقيان

متساويين بمصادرة الاولى لكن ضعف مثلث العشرة الا عشرة يساوي ضعف مثلث
التسعة مع العشرة لان مثلثا العشرة هو مثلث التسعة مع العشرة فضعفه يكون
مثلث التسعة مع ضعف العشرة فاذا نقصنا العشرة من ضعف مثلث التسعة مع
العشرة بقي ضعف مثلث التسعة مع العشرة فيكون مربع العشرة مساويا لضعف مثلث
التسعة مع العشرة وهو المدعى ويلزم من ذلك ان يكون ثلث مربع العشرة مساويا
ضعف مثلث التسعة مع ثلثا العشرة لان اجزاء المقادير المتساوية متساوية لكن ثلث
مثلث التسعة يساوي ثلثي مثلثا التسعة فيكون ثلث مربع كل عدد مساويا لثلثي مثلث
العدد المتقدم عليه بمرتبة واحدة مع ثلث ذلك العدد اذا ثبت هذا فلنفرض عددا اب
واحد فنقول اذا ضربنا مجموع اب في ثلثي ب وفي ثلثا الواحد يكون مساويا المضروب ا
في ثلثي ب وفي ثلث الواحد والمضروب ب في ثلثي ب وفي ثلث الواحد لما مر ان ضرب
المركب يساوي مضروبات اجزائه لكن مضروب ا في ثلثي ب يكون مساويا المضروب ا في
ثلثي نفسه وفي ثلثي الواحد لان ب هو مع الواحد بالفرض فثلثا ب يكون مساويا
لثلثي ا وثلثي الواحد فيكون المضروبات هكذا مضروب ب في ثلثيه اعني ثلثي مربع ب ومضروب
ب في ثلثا الواحد اعني ثلث ب ومضروب ا في ثلثي نفسه اعني ثلثي ا ومضروب ا في ثلثي
الواحد اعني ثلثي ا ومضروب ا في ثلثا الواحد اعني ثلثا الكن ثلثا ا وثلثا يساوي ا
مربع الان ا واحد بالفرض فمربعه مساوية وثلثا ا مع ثلث ب يساوي ثلث مربع ب لما
مر في المقدمة فاذا ضممنا الى ثلثي مربع ب حصل مربع ب فيكون المضروبات مساوية لمربع
ا ومربع ب وهو المطلوب وهكذا يبين في جميع الاعداد مثلا لو كانت الاعداد ا ب ح يكون مضروب
جميعها في ثلثي ح وفي ثلثا الواحد مساويا المضروب مجموع اب في ثلثي ح اعني في ثلثي
وفي ثلثي الواحد والمضروب مجموع اب في ثلثا الواحد والمضروب ح في ثلثي نفسه وفي ثلث
الواحد لكن مضروب مجموع اب في ثلثي ب وفي ثلثي الواحد يساوي مجموع مربعي ا

ب لما مرّ و مضروب مجموع اب فی ثلثی الواحد یساوی ثلثی مجموع اب اعنی ثلثی مثلث ب و اذا ضممنا الیه مضروب ح فی ثلثا الواحد اعنی ثلث ح صار مساویا لثلث مربع ح لما مرّ فی المقدمة فاذا ضممنا الیه مضروب ح فی ثلثی نفسه اعنی ثلثی مربع ح صار مساویا لمربع ح فیکون المضروب مساویا لمربعات ابح و هو المدعی و هکذا نبین فی الاعداد بالغا ما بلغت **القاعدة الخامسة** اذا اردت جمع المکعبات المتوالیة من الواحد الی ما یراد فالطریق فیه ان یربع مجموع تلک الاعداد المتوالیة من الواحد فالحاصل هو مجموع المکعبات مثالها اردنا جمع مکعبات الواحد الی الستة جمعنا الاعداد المذکورة علی الوجه السابق حصل احد و عشرون ربعنا الاحد و عشرین حصل اربعمائة و واحد و اربعون فالاربعمائة واحد و اربعون جواب عن جمع المکعبات المذکورة و برهانها انا نفرض واحدا اثنین و نقول مضروب مجموع الواحد و الاثنین اعنی الثلثة فی نفسها یساوی مربع الواحد و مربع الاثنین و مضروب الاثنین فی ضعف الواحد لشکل ع من الثانیة لکن مربع الواحد مکعبه ضرورة و مربع الاثنین مع مضروب الاثنین فی ضعف الواحد یساوی مکعب الاثنین لان ضعف الواحد مع الاثنین اعنی ضعف مثلث الواحد مع الاثنین بمساوٍ لما مربع الاثنین عرفت ان مربع کل عدد یساوی ضعف مثلث ما قبله بمرتبة و نفس العدد الماخوذ مرتبة مضروب الاثنین فی ذلک المجموع یکون مساویا المضروب الاثنین فی مربع الاثنین اعنی مکعب الاثنین فقد ثبت ان مضروب مجموع الواحد و الاثنین فی نفسه مساویا لمکعب الواحد و الاثنین و هکذا یبین فیما زاد مثلا بان نفرض واحدا اثنین ثلثه و نقول مضروب مجموع ثلث الاعداد فی نفسه یساوی مربع مجموع الواحد و الاثنین و مضروب الثلثة فی نفسها و فی ضعف مجموع الواحد و الاثنین لشکل ع من الثانیة لکن مربع مجموع الواحد و الاثنین یساوی مکعب الواحد و الاثنین علی ما بینا و

مجموع ... اذا کان مضروب ح ... ثلثی الواحد ... ثلثی مثلث ب لان ... مثلث ب مضروب ... مجموع اب و الواحد ... فی ثلثه نفسه فاذا ضم ... حصل ثلثا مثلث ... مرة

عدد ۴

مضروب الثلثة فی نفسها وفی ضعف مجموع الواحد والاثنین یساوی مکعب الثلثة
لان ضعف مجموع الواحد والاثنین مع الثلثة اعنی ضعف مثلث الاثنین مع الثلثة
یساوی مربع الثلثة لما بین سابقا فمضروب الثلثة فی هذا المجموع اعنی فی نفسها وفی
الضعف المذکور یکون مکعب الثلثة فقد ثبت ان مضروب مجموع الواحد والاثنین
والثلثة فی نفسه یساوی مکعباتها وهکذا نقول بزیادة عدد الی ان یجیء علی ما ذکره فی
الکتاب بهذا البیان بعینه وذلک ما اردناه **القاعدة السابعة** اذا اردت مسطح
جذری عددین کاینا ما کانا منطقین او اصمین او مختلفین فی ذلک فاضرب احد
العددین فی الاخر وجذر المجتمع من الضرب جواب عن مسطحهما مثالها اردت مسطح جذر
الخمسة مع العشرین ای مضروب جذر الخمسة فی جذر العشرین یحصل مائة فجذر المائة
وهو العشرة جواب عن مسطح جذریهما لکن یجب ان یعلم انه اذا کان العددان اللذان ارید
ضرب جذریهما اصمین کما فی هذه الصورة او احدهما فقط اصم یکون مضروب جذریهما
شیئا تقریبا لا تحقیقا لان الجذر اذا لم یکن موجودا فیهما اصلا فمضروبه فی شیء لا
یکون موجودا الا علی التقریب والبرهان الذی اورد لذلک انما یصح فی المنطقات لا
فی الاصمات بیانه ان اقلیدس بین فی الشکل الحادی عشر من الثامنة ان بین کل مربعین
عدد متوالی الثلثة متناسبة وذکر فی برهان هذا الشکل ان العدد الذی یتوسط بین
المربعین هو مسطح ضلع احد المربعین فی ضلع الاخر واذا کان کذلک فمضروب احد الجذرین
فی الاخر یکون وسطا فی النسبة بین مربعی الجذرین اعنی العددین اللذین ارید مسطح
جذریهما فاذا ضربنا احد العددین فی الاخر یصیر مضروبهما مساویا بالمربع مضروب
الجذرین بقوة شکل یط من السابعة فاذا اخذ جذر مضروب العددین اعنی جذر مربع
مضروب الجذرین خرج مضروب الجذرین ضرورة وهو المدعی وهذا البرهان انما یصح
لو کان الجذر امرا موجودا حتی یؤخذ مضروبه فی شیء آخر ولما لم یکن فی الاصمات جذر

تحقيقي لم يكن البرهان جاريا فيها **القاعدة السابعة** اذا اردت قسمة
جذر عدد على جذر عدد آخر فاقسم احد العددين على الآخر وجذر الخارج من القسمة
جواب عن خارج قسمة الجذرين مثالها اردنا قسمة جذر مائة على جذر خمسة وعشرين
قسمنا المائة على الخمسة وعشرين خرج اربعة فجذر الاربعة وهو اثنان جواب عن خارج
قسمتها وبرهانه ان نفرض الجذر ا ومربعه ب ومكعبه ح ونفرض عددا آخر وهو د ومربعه
ه ومكعبه ر ونقسم ا على د و ب على ه و ح على ر فيخرج ح ط ی فنقول ان ح ط ی سلسلة
مرتبة من المراتب المذكورة ضلعها الاول ح ومربعه ط ومكعبه ی وهكذا بالغا ما
بلغ لان نسبة ط الى الواحد كنسبة ب الى ه بحكم القسمة وايضا نسبة ب الى ه كنسبة
ا الى د مثناة بشكل يا من الثامنة ونسبة ا الى د مثناة ايضا كنسبة ح الى الواحد مثناه لما
سبق نظيره ونسبة ح الى الواحد مثناه كنسبة مربع ح الى الواحد اعني مربع نفسه لشكل
يا من الثانية فبشكل يا من الخامسة نسبة ط الى الواحد كنسبة مربع ح الى الواحد فبشكل
ط من الخامسة ط مربع ح فقد ثبت ان خارج قسمة الجذر على الجذر يكون جذر الخارج
احد المجذورين على الآخر ولو اردنا لبيّنا ان خارج قسمة الكعبين اعني ح ر وهو ی
مكعب ح وهكذا متى قسم مضلع ای مضلع كان واخذنا منه ذلك الضلع فانه يكون
مساويا لخارج قسمة الضلعين الاولين وذلك ما اردناه **القاعدة الثامنة**
اذا اردت تحصيل عدد تام وهو العدد المساوی اجزاءه ولما كان ذلك كالمجمل فسّره بقوله
ای مجموع الاعداد العادة له فان ذلك هو الجزء عند اهل الفن فاجمع اعدادا متوالية
على النظم الطبيعي مبتداة من الواحد على التضاعف ای على نسبة الضعف بان يكون
الثاني ضعف الاول والثالث ضعف الثاني وهكذا فالمجموع من تلك الاعداد ان
كان بحيث لا يعده غير الواحد ای يكون عددا اول وبهذا القيد يخرج الواحد والاثنين
والاربعة والثمانية الماخوذة على نسبة الضعف لان مجموعها خمسة عشر وهو مما

ح	د	ا
ط	ه	ب
ی	ر	ح

يعدّه غير الواحد فلا يكون عددا اول واذا حصلت هذا العدد الاول فاضربه في
اخرها اى اخر الاعداد المتوالية فالحاصل عدد تام مثالها جمعنا الواحد والاثنين و
الاربعة المتوالية على التضاعف حصل سبعة وهي عدد اوّل فضربنا السبعة في الاربعة
اخر الاعداد فالثمانية والعشرون حاصل الضرب التام عدد تام لتساوى اجزائه العادة له و
هي النصف والربع والسبع ونصفه وربعه وكذا الواحد والاثنين لو جمعتها كانت ثلثة
فاذا ضربتها في الاثنين حصل ستة وهي عدد تام والبرهان على ذلك بشكل لح من تاسعة
الاصول وقد يستخرج العدد التام بطريق اخر

القاعدة التاسعة

اذا اردت تحصيل
عدد مجذور يكون نسبته الى جذره كنسبة عدد معين الى عدد اخر فاقسم العدد الاول على
العدد الثاني وخذ الخارج من القسمة واجعله جذرا لمجذور وهذا الخارج هو العدد الذي
اردت تحصيله مثالها اردت تحصيل عدد مجذور نسبته الى جذره كنسبة اثنى عشر الى
الاربعة اى نسبة ثلثة الامثال الى المثل الواحد فالجواب انك تقسم الاثنى عشر على الاربعة
وبعد قسمة الاثنى عشر على الاربعة يخرج ثلثة وتسعة مجذورها فيكون تسعة هي المجذور
الذى اردت تحصيله ولو قيل يريد تحصيل مجذور نسبته الى جذره كنسبة الاثنى عشر الى
التسعة اى نسبة العدد الى ثلثة ارباعه فالجواب بعد قسمة الاثنى عشر على التسعة واحد
وسبعة اتساع وهو مجذور بتلك النسبة لان جذره واحد وثلث فاذا جنس من جنس
التسع حصل اثنا عشر تسعا والمجذور ستة عشر تسعا ونسبة الستة عشر الى الاثنى عشر
كنسبة الاثنى عشر الى التسعة وبرهانها انّ بالقسمة يحصل لنا العلم بالنسبة ففي الصورة الاولى
لما قسمنا الاثنى عشر على الاربعة وخرج ثلثة حصل لنا العلم بانّ الاثنى عشر ثلثة امثال
الاربعة فيحصل لنا معلوما ثلثة الاثنى عشر الاربعة الثلثة ونسبة الاثنى عشر الى الاربعة
كنسبة المجهول الى الثلثة فاذا ضربنا الاثنى عشر في الثلثة وقسمنا الحاصل على الاربعة
خرج تسعة وهو المطلوب كما عرفت في الاربعة المتناسبة وفي الصورة الثانية لما قسمنا الا

منظرفة ان ابن الحساب
ذكر وان كل زوج زوج
يضرب في عدد اول وكان نصف
زوج الزوج يكون من
ذلك الا فلان نصف مثله
فالحاصل عدد تام
الاثنين في الثلثة وستة
الاربعة في السبعة و
الثمانية في ... عشر في الواحد و...
لان الحاصل الاول ...

عشر على التسعة خرج واحد وثلث فيكون نسبة الاثنى عشر الى التسعة كنسبة المجهول الى
واحد وثلث فاذا ضربنا الاثنى عشر فى واحد وثلث حصل ستة عشر فاذا قسمناه على
التسعة خرج واحد وسبعة اتساع وهو المط **القاعدة العاشرة** كل عدد ضرب
فى عدد اخر ثم قسم حاصل الضرب عليه وضرب الحاصل فى الخارج حصل عدد يساوى مربع
ذلك العدد مثالها ضربنا مضروب التسعة فى الثلثة وهو سبعة وعشرون فى الخارج
من قسمتها عليها اى على الثلثة وهو ثلثة حصل احد وثمانون وهو مربع التسعة ولو ضربنا
الثلثة فى الاربعة وحصل اثنا عشر قسمناها على الاربعة خرج ثلثة ضربناها فى الاثنى عشر
حصل ستة وثلثون هى مربع الستة ولو ضربنا الخمسة فى الاربعة وحصل عشرون وقسمناها
على الاربعة خرج خمسة ضربناها فى العشرين حصل مائة هى مربع العشرة وعليه فقس واعلم
ان هذه القاعدة غير عامة فانا لو ضربنا الاربعة فى الثلثة وقسمنا الحاصل على الثلثة
ثم ضربنا الخارج فى الحاصل لم يحصل مربع وكذا لو ضربنا الاربعة فى الخمسة وقسمنا حاصل
الضرب على الخمسة ثم ضربنا الخارج فى الحاصل لم يحصل مربع واذا لم يكن لها عموم فلا وجه
لكونها قاعدة والموجود فى كتب الحساب هو ان كل عدد ضرب فى عدد اخر تارة وحصل حاصل
وقسم عليه اخرى وخرج خارج فانا اذا ضربنا الحاصل فى الخارج كان حاصل الضرب
مساويا لمربع ذلك العدد مثلا ضربنا الثمانية فى الاربعة حصل ٣٢ وقسمنا الثمانية على
الاربعة فخرج اثنان فلو ضربنا الاثنين فى ٣٢ يحصل ٦٤ وهو مساو لمربع الثمانية وعليه
فقس عبرهان الاعداد والبرهان عليه ان نفرض احد العددين آ والاخر ب وحاصل ضربهما
ه وخارج قسمتهما ج فنقول اذا ضرب ب مرة فى ا وحصل ه بالفرض واخرى فى ج وحصل ا
بحكم القسمة يكون لشكل يح من السابعة نسبة ج الى ا كنسبة ا الى ه وباستبانة يط من
السابعة مضروب ج فى ه يساوى مربع ا وذلك ما اردناه **القاعدة الحادية**
عشر التفاضل بين كل مربعين يساوى مضروب مجموع جذريهما فى تفاضل الجذرين

مثالها التفاضل بين ستة عشر مربع اربعة وستة وثلثين مربع ستة عشرون عدد
وجذراهما عشرة اذ جذر الاول اربعة وجذر الثانى ستة وتفاضلهما اثنان و
مضروب العشرة فيه عشرون هو التفاضل بينهما وبرهانه يتوقف على بيان مقدمة وهى
ان المربعين قد يكون جذراهما عددين متواليين كالاربعة والتسعة فان جذر الاول
اثنان وجذر الثانى ثلثة والتفاضل بينهما بواحد كما هو شان الاعداد المتوالية اولا
يكون جذراهما متواليين بل يكون التفاضل بينهما باكثر من واحد سواء كان اثنين
كالستة عشر والستة وثلثين جذر الاول اربعة والثانى ستة او باكثر من اثنين كالتسعة
وستة وثلثين جذر الاول ثلثة والثانى ستة اذا ثبت هذا فنقول اذا كان المربعان
جذراهما متواليين كان جذر المربع الاعظم هو جذر المربع الاقل مع واحد كما هو
الفرض فيكون بشكل ح من الثانية مربع مجموع جذر الاقل وجذر الواحد اعنى المربع
الاعظم مساويا للمربع الاقل ومربع الواحد اعنى الواحد وضعف مضروب الواحد
فى جذر الاقل اعنى ضعف جذر الاقل فيكون المربع الاعظم زايدا على المربع الاقل بواحد
وضعف جذر الاقل اعنى مجموع مضروب جذريهما فى تفاضل الجذرين واما اذا
لم يكن جذراهما متواليين فان كان التفاضل بينهما باثنين كما فى المثال الذى ذكره
المص فنقول جذر المربع الاعظم على هذا التقدير هو جذر الاقل مع زيادة اثنين كما
هو الفرض فيكون بشكل ح من الثانية مربع مجموع جذر الاقل وجذر الاثنين اعنى
المربع الاعظم مساويا للمربع الاقل ولمربع الاثنين اعنى الاربعة ولضعف مضروب
الاثنين جذر الاقل اعنى جذر الاقل اربع مرات فيكون مربع الاثنين وجذر الاقل
اربع مرات اعنى مضروب مجموع الجذرين فى تفاضلهما هو التفاضل بين هذين
المربعين وبمثل ذلك يتبين لو كان التفاضل بين الجذرين باكثر من اثنين كالتسعة
والستة وثلثين الا ان المربع الاعظم هنا يساوى المربع الاقل ومربع الثلثة و ضعف

مربع الخطاب وهى مجموع
ضعف مضروب مربع
اصلها فى الاقل مع

مضروب الثلثة في جذر الاقل اي جذر الاقل ستة مرات الى آخر ما ذكرناه من المقدمات

وفق لك ما اردناه **القاعدة الثانية عشر** كل عددين قسم كل منهما اي من العددين

على الآخر وضرب احد الخارجين من القسمة في الخارج الآخر فالحاصل من الضرب واحد

ابدا مثالها قسمنا الاثنى عشر على الثمانية وبالعكس والخارج من قسمة الاثنى عشر على

الثمانية واحد ونصف وفي بالعكس اي الخارج من قسمة الثمانية على الاثنى عشر ثلثان لان

نسبتها اليها وناخذ بتلك النسبة ومسطحهما اي مضروب الخارج الاول في الخارج

الثاني واحد كما يعلم من الضرب برهانه ان العددين ان كانا متساويين فظاهر ان خارج

القسمة في كل منهما واحد وسطح الواحد في الواحد واحد وان كانا مختلفين كان الحاصل

من قسمة الاكثر على الاقل زايدا على الواحد بكسر ومن قسمة الاقل على الاكثر كسرا اقل من الواحد

فاذا ضربنا هذا الكسر مرة في ذلك الزايد على الواحد واخرى في الواحد حصل من الاول

حاصل الضرب ومن الثاني ذلك الكسر بعينه فبشكل يح من السابعة نسبة حاصل الضرب

الى الكسر المفروض كنسبة ذلك الزايد الى الواحد فلو فرضنا الكسر ثلثين كما في المثال كان

نسبة حاصل الضرب اليه كنسبة الواحد ونصف الى الواحد ونسبة الواحد ونصف الى

الواحد كنسبة المثل والنصف الى المثل فبشكل يا من الخامسة نسبة حاصل الضرب الى

الثلثين كنسبة المثل والنصف الى المثل فحاصل الضرب ثلثة اثلاث اعني واحدا و

هكذا تبين في غيره من الصور **الباب العاشر** في مسائل المتفرقة مستخرجة

بطرق مختلفة اوردناها تشحيذا لاذهان الطالب اي تحديدا لها وتمرينا في استخراج المطالب

مسئلة عدد ضوعف وزيد عليه واحد وضرب الحاصل في ثلثة وزيد عليه

واحد وضرب الحاصل في ثلثة وزيد عليه اثنان وضرب المبلغ في اربعة وزيد عليه

ثلثة بلغ خمسة وتسعين فبالجبر اذا اردنا استخراجها عملنا ما يجب عمله بان فرضنا

العدد شيئا وبعد تضعيفه وزيادة واحد حصل شيئان وواحد فاذا ضربنا الحاصل

في ثلثة وزيد عليه اثنان صار ستة اشياء وخمسة اعداد ضرب المجتمع في اربعة وزيد
عليه ثلثة فانتهى العمل الى اربعة وعشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا يعدل خمسة
وتسعين وبعد اسقاط المشترك من الطرفين وهو ثلثة وعشرون فالاشياء الاربعة
وعشرين تعدل اثنين وسبعين وهي الاولى من المفردات لكونها اشياء تعدل اعدادا
نا قسم الاعداد على الاشياء وخارج القسمة ثلثة وهو الشيء المجهول المط وبالخطائين اذا
اردنا استخراجها فرضناه اي المجهول اثنين وضوعف وزيد عليه واحد صار خمسة
وضرب في ثلثة صار خمسة عشر وزيد عليه اثنان صار سبعة عشر ضرب في اربعة صار ثمانية
وستين زيد عليه ثلثة بلغ واحد وسبعين فاخطانا باربعة وعشرين ناقصة ثم فرضناه
خمسة وبعد التضعيف وزيادة الواحد صار احد عشر ضربناه في ثلثة بلغ ثلثة و
ثلثين زيد عليه اثنان صار خمسة وثلثين ضرب في اربعة حصل مائة واربعون زيد
عليه ثلثة صار مائة وثلثة واربعين فبثمانية واربعين زائدة وقع الخطاء فهو الخطاء
الثاني فالمحفوظ الاول اعني مضروب الاثنين في الثمانية والاربعين ستة وتسعون
المحفوظ الثاني اعني مضروب الخمسة في الاربعة وعشرين مائة وعشرون مجموعهما مائتان
واثنا عشر اخذناهما وقسمناهما على مجموع الخطائين وهو اثنان وسبعون خرج ثلثة
وهو المط وكذا اذا اردنا استخراجها بالتحليل وهو العمل بالعكس نقصنا من الخمسة و
تسعين ثلثة وسقنا العمل بان قسمنا الاثنين وتسعين على اربعة خرج ثلثة وعشرون
نقصنا منها اثنان بقي واحد وعشرون وسقناه الى ان قسمنا احدا وعشرين على
ثلثة خرج سبعة ونقصنا من السبعة واحدا بقي ستة ونصفنا الباقي خرج ثلثة و
هو المط مسئلة اذا قيل اقسم العشرة بقسمين يكون الفضل بينهما اي بين القسمين
خمسة بمعنى ان التفاضل بين قسمي العشرة بخمسة فبالجبر اذا اردت استخراجها افرض الاقل
من قسمي العشرة شيئا فالاكثر شيء وخمسة ومجموعهما شيئان وخمسة اعداد يعدل

عشرة فاذا اسقط المكرر منها بقي شيئان يعدل خمسة وهي الاولى من المفردات فالشيء
بعد المقابلة اثنان ونصف اذ هو خارج قسمة الخمسة على شيئين واذا اردنا استخراجها
بالخطائين فرضنا الاقل ثلثه فالاكثر سبعة والتفاضل بينهما باربعة فالخطاء الاول
واحد ناقص ثم نفرض الاقل اربعة فالاكثر ستة والتفاضل بينهما باثنين فالخطاء الثاني
ثلثة ناقصة ايض فاضرب المفروض الاول في الخطاء الثاني يحصل تسعة واضرب المفروض
الثاني في الخطاء الاول يحصل اربعة والفضل بين المحفوظين خمسة وبين الخطائين
اثنان وخارج قسمة الاول على الثاني اثنان ونصف وهو المط واذا اردنا استخراجها
بالتحليل قلنا لما كان الفضل بين قسمي كل عدد اذا قسم على مختلفين ضعف الفضل بين
نصفه وبين كل منهما اي من العددين وبرهانه انا نفرض القسمين اء ءب ونصف
المجموع اه فنقول اطه ء ب اذا نقصنا مثل ءب اعني اط من اه بقي طه مساويا لـ ه ء
لانا اذا القينا متساويين من متساويين بقيا متساويين وطء هو الفضل بين القسمين
وهو ضعف ه ء اعني الفضل بين النصف وهو اه والقسم وهو ءب وذلك ما اردنا
واذا كان الفضل بين القسمين ضعف الفضل بين النصف وبين كل من القسمين
فاذا زدت نصف هذا الفضل اعني نصف النصف على النصف اي نصف العشرة
حصل سبعة ونصف ونقصته منه بقي اثنان ونصف وهو المط مسئلة مال
زدنا عليه خمسة وخمسة دراهم ونقصنا من المبلغ ثلثه وخمسة دراهم لم يبق شيء
فبالجبر افرض المال شيئا واعمل به ما اعطاه السائل بان تزيد عليه خمسه وخمسة
دراهم يصير شيئا وخمسا وخمسة دراهم وبعد ذلك انقص من شيء وخمس شيء و
خمسة دراهم ثلثها يبقى اربعة اخماس شيء وثلثة دراهم وثلث لان ثلث شيء وخمس
خمسا فاذا القينا من شيء وخمس بقي اربعة اخماس وثلث خمسة دراهم واحد وثلثين
فاذا القي بقي ثلثه وثلث فاذا نقصت منه خمسة لم يبق شيء كما اعطاه السائل فهو اليه

اربعة اخماس شئ وثلثة دراهم وثلث يساوى الخمسة اذ لو لم يكن مساوية لها لكانت
اما ازيد ووجب بقاء شئ او انقص ووجب عدم امكان الالقاء وكلاهما خلاف الفرض
فهو معادل الخمسة وبعد اسقاط المكرر يبقى اربعة اخماس شئ يعدل درهما وثلثين
وهى الاولى من المفردات فاقسم واحدا وثلثين اعنى العدد على اربعة اخماس شئ مخرج
اثنان ونصف سدس وللثان تكمل اربعة اخماس الشئ بان تزيد عليها ربعها ليصير
شيئا تاما ثم تزيد على معادله ربعه وهو ربع واحد وسدس تاخذها من مخرجها
وتجمعها يصير ثلثة عشر ونصف سدس وهى واحد ونصف سدس وقد كان معك
واحدا يصير المجموع اثنان ونصف سدس هو خارج قسمتها على الشئ الواحد و
هو المطلوب وامتحانه بان نبسط الجميع من جنس نصف السدس تزيد عليه خمسة وهو خمسة
انصاف سدس يصير ثلثين نصف سدس اذ الاثنان ونصف سدس خمسة وعشرون
نصف سدس فاذا زيد عليها الخمس صارت ثلثين سدسا وهى اثنان ونصف فاذا
زيد عليها خمس خمسة انصاف سدس صارت ثلثين نصف وهى اثنان ونصف فاذا

(سدس ع)

زيد عليها خمسة دراهم صارت سبعة ونصفا فاذا نقص منها ثلثا درهمان ونصف
بقى خمسة فاذا القيت لم يبق شئ كما قاله السائل واستخراجها بالخطائين ان فرضناه
المجهول خمسة وعملنا فيه كما قاله السائل بان زدنا عليه خمسه وخمسة دراهم صار احد عشر
فاذا نقصنا منه ثلثه بقى سبعة وثلث انقصنا منها خمسة بقى اثنان وثلث فالخطأ
الاول اثنان وثلث زائدا وفرضناه اثنين وزدت عليه خمسه وخمسة دراهم صار
سبعة وخمسان فاذا نقصنا منه ثلثه وهو اثنان وخمسان وثلث خمس يبقى خمسة الا
ثلث خمس فالخطاء الثانى ثلث خمس ناقص والمحفوظ الاول وهو مضروب الخمسة
فى ثلث خمس ثلث والمحفوظ الثانى وهو مضروب الاثنين فى الاثنين وثلث اربعة
وثلثان والخارج من قسمة مجموعهما اى مجموع المحفوظين وهو خمسة على مجموع الخطأين

اعني اثنين وثلثا وثلث خمس ولما كان في ذلك تطويل جمعه بقوله اي اثنان و
خمسان لان مخرج هذه الكسور خمسة عشر فيكون الثلث وثلث خمس ستة من خمسة
عشر وذلك خمسان وخارج قسمة الخمسة على اثنين وخمسين اثنان ونصف سدس كما
يعلم من القسمة واستخراجها بالتحليل ان نقول خذ الخمسة التي لا يبقى بعد القائها شيء
عكس ما قاله السائل وزد عليها نصفها وهو اثنان ونصف لانه الثلث المنقوص ثم انقص
من المجتمع وهو سبعة ونصف الخمسة عكس ما اعطاه السائل وانقص من الباقي وهو
اثنان ونصف سدسه اي سدس الباقي وذلك ثلث ونصف سدس اذ هو اي السدس
خمس مزيد فان الخمس اذا زيد على الواحد صار واحدا وخمسا فيصير الخمس سدسا وبعد
اسقاط الثلث ونصف السدس يبقى اثنان ونصف سدس وهو المطلوب مسئلة
حوض ارسلت فيه اربعة انابيب من ماء يملاءه واحدها في يوم واحد ويملاءه الثاني في
يوم فيملاءه الثاني في يومين والثالث في ثلثة والرابع في اربعة ففي كم جزء من اليوم يمتلي
الحوض بالاربعة المتناسبة اذا اردنا استخراجه نقول لا ريب ان الاربع انابيب تملاء
في يوم واحد مثلي الحوض ونصف سدسه اذ الاول يملاءه والثاني يملاء نصفه والثالث
ثلثه والرابع ربعه ومجموع الكسور واحد ونصف سدس فصح ان الاربع في اليوم تملاء مثلي
الحوض ونصف سدسه فالنسبة بينهما اي بين اليوم الواحد وبين مثلي الحوض ونصف
سدسه كنسبة الزمان المجهول الى الحوض فالمجهول احد الوسطين ويكون استعلامه
بقسمة مضروب الطرفين على الوسط المعلوم ولما كان مضروب الواحد في الواحد واحدا
فانسب واحدا الى الاثنين ونصف سدس اعني الوسط المعلوم يكون النسبة بخمسين
وخمسي خمس اذ المنسوب اليه خمسة وعشرون نصف سدس فانك تجنس الصحيح بصورة
الكسر اعني نصف سدس ومخرجه اثنا عشر ومجموع الاثنين ونصف سدس خمسة و
عشرون نصف سدس والمنسوب وهو الواحد بذلك الكسر اثنا عشر نصف سدس

كم

الواحد

ولنسبة الى خمسة وعشرين بما ذكره فيكون الاربع يملاءه فى خمس يوم وخمسى خمس يوم
وبوجه اخر الاربعة انابيب تملاء فى يوم واحد حوضا هو خمسة وعشرون جزءا مما به
اى من الاجزاء التى بها الحوض الاول اثنى عشر جزءا وامتلى كل جزء من الحوض فى جزء من
اليوم فيكون نسبة الحوض الاول الى الحوض الثانى كنسبة زمانه الى زمانه وقد كان
الحوض الاول اثنى عشر والثانى خمسة وعشرين فيكون زمان امتلائهما على تلك النسبة
وح فيمتلى الاول فى اثنى عشر جزء من خمسة وعشرين جزءا من يوم وهو المط فان قيل
واطلق ايضا اى كما نصبت فيه الانابيب الاربعة اطلق فى اسفله بالوعة تفرغه اى تفرغ الحوض
الواحد فى ثمانية ايام ففى كم جزء من اليوم يمتلى ذلك الحوض نقول ولا ريب ان الانبوبة
الرابعة تملاؤه ح اى على ذلك التقدير فى يوم واحد ثمن حوض اذ الرابع يملاءه فى كل
يوم ربعه ففى الثمانية ايام يملاءه مرتين فاذا كانت البالوعة تفرغه فى الثمانية ايام مرة
واحدة سقطت المرة الواحدة بذلك التفريغ وبقى الرابع فى الثمانية ايام يملاءه مرة
واحدة فصح ما ذكره وعلى هذا فالاربع انابيب يملاء فيه اى فى اليوم الواحد مثل ذلك
الحوض وثلثة وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا منه اى من مثل الحوض اذ الاول
يملاؤه والثانى يملاء نصفه والثالث ثلثه والرابع ثمنه ومجموع الكسور ثلثة وعشرون
جزءا من اربعة وعشرين جزءا من واحد فنسبة يوم واحد الى ذلك اى الى مثل الحوض و
ثلثة وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا من الحوض كنسبة الزمان المجهول الى الحوض
الواحد فانسب مسطح الطرفين وهو الواحد اعنى اربعة وعشرين جزءا الى الوسط
اعنى مثل الحوض وثلثة وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا من واحد واذا جنست
الواحد بذلك الكسر كان المجموع سبعة واربعين جزءا فيكون النسبة باربعة وعشرين
جزءا من سبعة واربعين جزءا من يوم وهو الزمان من اليوم الذى يمتلى به الحوض الواحد
هذا على الوجه الاول وعلى الوجه الاخر نقول الاربع انابيب تملاء فى يوم واحد حوضا

هو سبعة واربعون جزءا مما به الحوض الاول اربعة وعشرون فيكون نسبة الى النسبة
زمانه الى زمانه والباقى ظ مسئلة سمكة ثلثها فى الطين وربعها فى الماء والخارج
منها عن الماء والطين ثلثة اشبار كم يكون اشبارها فبالاربعة المتناسبة اذا اردت استخراجها
اسقط الكسرين وهما الثلث والربع من مخرجهما المشترك وهو اثنى عشر يبقى خمسة فنسبة
الاثنى عشر اليها اى الى الخمسة كنسبة المجهول الذى هو عدد اشبارها الى الثلثة فالمجهول
احد الوسطين والخارج من قسمة مسطح الطرفين اعنى ستة وثلثين على الوسط وهو
خمسة سبعة وخمس وهو المط وامتحانه بان ثلثا لسبعة وخمس اثنان وخمسان وهو فى
الطين وربعها واحد واربعة اخماس وهو فى الماء فيبقى منها ثلثة هو الخارج عنهما
واستخراجها بالجبر ظ لانك تفرضها شيئا وتنقص منه ثلثه وربعه فيكون شيئا الا ثلث
شئ وربع شئ يعدل ثلثة وبعد الجبر يصير شيئا يعدل ثلثة وثلث شئ وربع شئ الق
ثلثه وربعه لانك تعادل شيئا الق ثلثه وربعه اعنى ربع شئ وسدسه بثلثة ثم تقسمها
اى الثلثة على الكسر وهو ربع شئ وسدسه يخرج ما مر اعنى سبعة وخمس وعلى ما قلنا
انك تكمل الشئ بزيادة ثلثه وربعه وهو مثل الموجود ومثل خمسه ثم تزيد على العدد
بتلك النسبة يصير سبعة وخمس كما عرفت وهى الاولى من المفردات واستخراجها بالخطائين
اظهر من الجبر لانك تفرضها اى اشبار السمكة اولا اثنى عشر لوجود الكسرين فينقص منها
الثلث والربع يبقى خمسة فقد اخطانا باثنين زائدين ثم نفرضها ثانيا اربعة و
عشرين لوجود الكسرين ايضا فينقص منها الثلث والربع يبقى عشرة فقد اخطانا بسبعة
زائدة ايضا فاضرب المفروض الاول فى الخطاء الثانى تبلغ اربعة وثمانين وهو المحفوظ الاول
والمفروض الثانى فى الخطاء الاول يبلغ ثمانية واربعين وهو المحفوظ الثانى فيكون
الفضل بين المحفوظين ستة وثلثين والفضل بين الخطائين خمسة وخارج قسمة
الاول على الثانى سبعة وخمس وهو المط وبالتحليل تزيد على الثلثة الباقية بعد

نقصان الثلث والربع مثلها وخمسها لان الثلث والربع من كل عدد يساوي مابقي
بعد الالقاء وزيادة خمسه فهو هنا سبعة وخمس اذ مثل ثلثه وخمسها واحد وخمس
والمجموع سبعة وخمس وقس على ذلك امثاله بان تنظر النسبة بين الكسور الملقاة وبين ما
بقي من المخرج المشترك بينهما اي بين الكسور وتزيد على العدد الذي اعطاه السائل بمقتضى تلك
النسبة التي نظرتها ففي مثالنا هذا اخذنا من المخرج المشترك وهو اثنى عشر الثلث و
الربع اعني سبعة ونسبتها الى مابقي من المخرج وهو خمسة كانت مثلها ومثل خمسها اخذنا
بتلك النسبة من الثلثة وزدناه عليها حصل ما قلناه مثال اخر لو قيل عدد نقص منه نصفه
وخمسه بقي اربعة المخرج المشترك عشرة نصفه وخمسه سبعة اخذناها منه ونسبناها
الى الثلثة الباقية بالتثليث والثلث فاذا زدنا على الاربعة بتلك النسبة حصل ثلثة عشر
وثلث وبرهانه في الاول ان نسبة السبعة الملقاة الى الخمسة الباقية كنسبة المجهول الى
الثلثه فاذا ضربنا الطرفين وقسمناه على الوسط حصل اربعة وخمس فلو زدناها على
الثلثة كان سبعة وخمس وهو المط وفي الثاني نسبة السبعة الملقاة الى الثلثة الباقية
كنسبة المجهول الى الاربعة فاذا قسمنا مسطح الطرفين على الوسط خرج تسعة وثلث فاذا
زدناه على الاربعة كان ثلثة عشر وثلث وهو المط وهذا ضابط كلي فاحفظه مسئلة
رجلان حضرا بيع دابة فقال احدهما للاخر ان اعطيتني ثلث ما معك على ما معي تم لي ثمنها
وقال الاخر ان اعطيتني ربع ما معك على ما معي تم لي ثمنها فكم مع كل منهما وكم الثمن حاصل
السؤال انا نريد عددين اذا زيد ثلث الثاني على الاول وحصل حاصل ثم زيد ربع الثاني
على الاول وحصل حاصل ثان كان مجموع الحاصلين متساويين فبالجبر نفرض ما مع
الاول شيئا ونفرض ما مع الثاني ثلثة لاجل الكسر وهو الثلث فان اخذ الاول
منهما اي من الشخصين ما قاله وهو ثلث ما معه كان معه شئ ودرهم هو الثمن وان اخذ
الثاني ما قاله الاول كان معه ثلثة دراهم وربع شئ يعدل شيئا ودرهما اذ هو الثمن

وبعد المقابلة باسقاط المكرر في الطرفين يبقى درهمان يعدلان ثلثة ارباع شيء فلو كملت

الشيء بزيادة ربعه عليه وزيادة مثله على العدد يصير درهمان وثلثا درهم يعدلان

شيئا فالشيء درهمان وثلثان هذا مع الاول ومع الثاني الثلثة المذكورة التي

فرضنا اولا فاذا زيد عليها ربع شيء وهو ثلثا درهم صارت ثلثة دراهم وثلثي درهم

فالثمن ثلثة دراهم وثلثا درهم فاذا صحح الكسور الموجودة بان بسطنا الدراهم من جنس

الاثلاث كان مع الاول ثمانية ومع الثاني تسعة وكان الثمن احد عشر وهذه

المسئلة سيالة بمعنى انها لا تختص بعددين بعينها بل يمكن اجراؤها في كل عددين

على تلك النسبة فلو فرض ما مع الثاني شيئا وفرضنا ما مع الاول ربعه صح ايضا

بالطريق المذكور ولاستخراجها واستخراج امثالها طريق سهل ليس من الطرق

المشهورة وهو ان تنقص من مسطح مخرجي الكسرين اي الثلث والربع وهو اثنا عشر

واحدا ابدا الاولى ان يقول تنقص من المسطح المذكورة مضروب عدد الكسر في عدد

الكسر وذلك واحد في المثال يبقى احد عشر وهو ثمن الدابة ثم تنقص احد الكسرين

كالثلث مثلا من المخرج اعني اثني عشر يبقى ثمانية وهو ما مع الاخر اعني الذي طلب

الثلث ثم تنقص الكسر الاخر وهو الربع من مسطح المخرجين ايضا يبقى تسعة وهو ما مع

الاخر اعني الذي طلب الربع ففي المثال المذكور تنقص من الاثني عشر واحدا يخرج الثمن

للدابة ثم اربعة يبقى ثمانية وهو ما مع الذي طلب الثلث ثم ثلثة يبقى تسعة وهو ما مع

الذي طلب الربع وهذا هو المراد بقوله ليبقى تسعة كل واحد من المجهولات الثلثة ولو

كان عدد الكسر اكثر من واحد نقصت من المسطح بحسبه مثلا لو قال احدهما ان اعطيتني

ثلثي ما معك تم لي الثمن وقال الاخر ان اعطيتني ربع ما معك تم لي الثمن وقال الاخر

ان اعطيتني ربع ما معك تم لي الثمن فالمسطح اثنا عشر ومضروب عدد احد الكسرين في

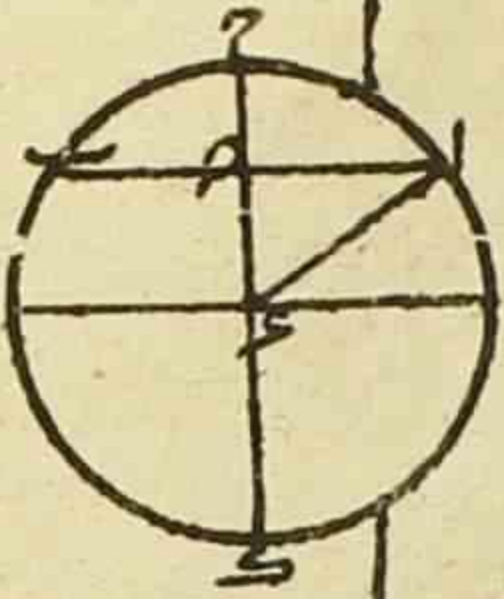
عدد الاخر اثنان ينقص من ذلك المسطح يبقى عشرة هي الثمن ثم تنقص من ذلك المسطح

ثلثيه اعنى ثمانية يبقى اربعة هى مع الذى طلب الثلثين ثم ننقص منه ربعه اعنى ثلثة يبقى
تسعة هى مع الذى طلب الربع ولو قال احدهما للاخر ان اعطيتنى ثلثة ارباع ما معك
حصل لى الثمن وقال الاخر ان اعطيتنى ثلث ما معك حصل لى الثمن نقصنا من المسطح
مضروب عدد احد الكسرين فى عدد الاخر وهو ثلثة بقى تسعة اى الثمن ثم نقصنا من المسطح
ثلثة ارباعه بقى ثلثه هى مع الذى طلب الارباع ثم نقصنا منه ثلثه بقى ثمانية هى مع الذى طلب
ولو قال احدهما ان اعطيتنى ثلثة ارباع ما معك تم لى الثمن وقال الاخر ان اعطيتنى ثلثى ما
معك تم لى الثمن فانقص من المسطح مضروب عددى الكسر فى عددى الكسر وهو ستة يبقى
ستة هو الثمن ثم انقص ثلثة ارباعه يبقى ثلثة هى مع الذى طلبها ثم انقص منه ثلثيه
يبقى اربعة هى مع الذى طلبها ومما ذكرنا ليظهر ان قول المص واحدا ابدا لا يصح على اطلاقه
مثال اخر لو قال احدهما ان اعطيتنى ربع ما معك تم لى الثمن وقال الاخر ان اعطيتنى
نصف ما معك تم لى الثمن فمسطح المخرجين ثمانية ومضروب عدد احد الكسرين فى الاخر
واحد يبقى سبعة هو ثمن الدابة ثم ننقص من المسطح نصفه يبقى اربعة هى مع الذى
طلب النصف ثم ننقص منه ربعه يبقى ستة هى مع الذى طلب الربع وقس على هذا
ما يرد عليك والبرهان على هذا يطلب من الكتب المطولة **مسئلة** ثلثة اقداح مملوء
احدها مملو باربعة ارطال عسلا والاخر مملو بخمسة ارطال خلا والاخر بتسعة
ارطال ماء صببت جميعها فى اناء واحد ومزجت سكنجبينا ثم ملأنا الاقداح منه اى
من السكنجبين فكم فى كل واحد من الاقداح من كل جنس من الثلثة فاجمع الاوزان
الثلثة وهى الاربعة والخمسة والتسعة واحفظ المجتمع وهو ثمانية عشر واضرب ما
فى كل قدح من الاقداح الثلثة فى كل واحد من الاوزان الثلثة واقسم الحاصل من الضرب
على المحفوظ اعنى الثمانية عشر فالخارج من القسمة ما فيه اى ما فى ذلك القدح من النوع
المضروب فيه فنضرب الاربعة فى نفسها يحصل ستة عشر وتقسم كما مر اراد بالقسمة

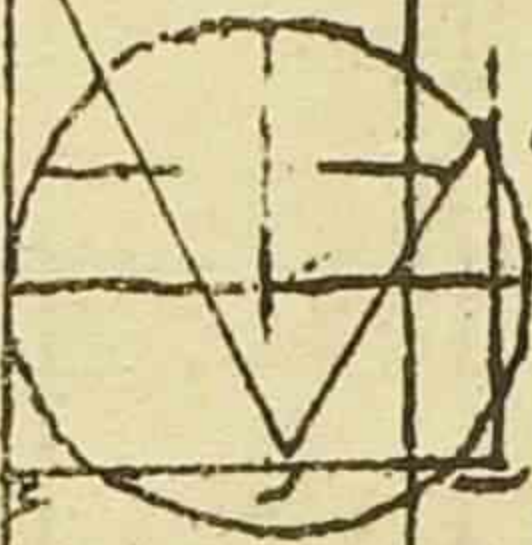
ما يتم النسبة اذ الستة عشر ينسب الى الثمانية عشر فيكون ثمانية اتساعها ففي الرباعي
وهو القدح الذي فيه اربعة ارطال عسل يكون فيه من الممزوج ثمانية اتساع رطل
عسلا ثم تضرب الاربعة في الخمسة كك تبلغ عشرين تقسمها على الثمانية عشر
يحصل واحد وتسع ففيه اي في القدح الرباعي رطل وتسع خلا ثم تضرب الاربعة
في التسعة كك يبلغ ستة وثلثين تقسمها على الثمانية عشر يحصل اثنان ففيه اي
في القدح الرباعي رطلان ماء والكل اي جمع الخوارج من القسمة بعد جمعها اربعة
ارطال لانه ظرف لا يسع سواها ثم تضرب الخمسة في نفسها يحصل خمسة وعشرون
ثم تضرب الخمسة في الاربعة تبلغ عشرين ثم تضرب الخمسة في التسعة تبلغ خمسة و
اربعين وتفعل كما مر اي تقسمها على المحفوظ وهو ثمانية عشر لكن في الخماسي رطل
وثلثة اتساع ونصف تسع خلا اذ هو الخارج من قسمة الخمسة وعشرين واربعين
على الثمانية عشر ورطل وتسع رطل عسلا اذ هو الخارج من قسمة العشرين على الثمانية
عشر ورطلان ونصف ماء اذ هو الخارج من قسمة الخمسة واربعين على الثمانية ثم
والكل خمسة ارطال لانه ظرف لا يسع سواها ثم تفعل ذلك في التسعة بان تضربها
اولا في نفسها يحصل احد وثمانون تقسمها على ثمانية عشر يخرج اربعة ونصف ثم في
الاربعة يحصل ستة وثلثون تقسمها على ثمانية عشر يخرج اثنان ثم في الخمسة
خمسة واربعون تقسمها على الثمانية عشر يخرج اثنان ونصف لكن في التساعي من
الممزوج رطلان عسلا ورطلان ونصف خلا واربعة ارطال ونصف ماء والكل
تسعة ارطال لانه ظرف لا تسع سواها وهو جميع ما ذكره المص من طريق الاستخراج الى
الاربعة المتناسبة لان نسبة مجموع الارطال اعني الثمانية عشر الى كل جنس من ه
الاجناس الثلثة كنسبة الممزوج بها اليها في الاناء من ذلك الجنس فالمجهول احد الطرفين
فاقسم مسطح الوسطين عليه ليخرج المجهول مثلا نسبة الثمانية عشر الى ما فيها من

العسل وهو الاربعة ارطال كنسبة الاربعة الممزوجة فى الرباعى الى ما فيه من العسل
فاضرب الاربعة فى الاربعة واقسم المسطح على الثمانية عشر يخرج ثمانية اتساع رطل هو ما
فيه من العسل كذا نقول فى الخماسى اذ نسبة الثمانية عشر الى خمسة ارطال الخل كنسبة الخمسة
الممزوجة الى ما فيه منه فاضرب الوسطين واقسم على الطرف يخرج ثلثة اتساع ونصف تسع خل
وكذا نقول فى التساعى اذ نسبة الثمانية عشر الى ما فيها من الماء كنسبة التسعة الممزوجة
الى ما فيه منه وبعد الضرب والقسمة يخرج اربعة ارطال ونصف ماء وقس عليه حال البواقى
مسئلة قيل لشخص كم مضى من الليل فقال ثلث ما مضى يساوى ربع ما بقى فكم مضى
وكم بقى سئل عن المقدار الماضى من الليل فاجاب بان ثلث الماضى منه يساوى ربع
الباقى فالسؤال عن الماضى والجواب بالباقى فبالجبر افرض الماضى شيئا فالباقى بالساعات
المعوجة اثنا عشر الا شيئا اذ جميع ساعات الليل اثنا عشر ساعة معوجة ابدا فثلث
الماضى المساوى لربع الباقى ثلثة الا ربع شئ فيكون ثلث شئ يعدل ثلثة الا ربع شئ
وبعد الجبر بزيادة المستثنى منه وزيادته فى طرفه المقابل له ثلث الماضى وربعه يعدل
ثلثه فآل الامر الى معادلة الشئ للعدد وهى الاولى من المفردات فالخارج من القسمة اى
القسمة المعدل على الشئ خمسة وسبع كما يعلم من قسمة الصحاح على الكسور وهو الساعات
الماضية المجهولة واذا علمتها فالباقية من الساعات ستة وستة اسباع اذ بها يكمل الاثنى
عشر التى هى مجموع الساعات وبالاربعة المتناسبة لجعل الماضى شيئا والباقى
اربع ساعات لاجل الربع فثلث الشئ يساوى ساعة كما قاله السائل فالشئ الماضى ثلث
ساعات فان حاصل كلامه ان ثلث الماضى يساوى ربع الباقى فاذ لجعل الباقى اربعة
كان الماضى ثلثة وكان الكل سبع ساعات وعلى هذا فنسبة الثلثة المفروضة الى السبعة
كنسبة المجهول من الساعات الى اثنى عشر ساعة اذ هى ساعات الليل كما مر فاقسم مسطح
الطرفين وهو ستة وثلثون على الوسط المعلوم اعنى سبعة يخرج خمسة وسبع وهو

على التسبيع

المطـ مسئلة رمح مركوز فی حوض والخارج عن الماء منه ای من الرمح خمسة اذرع
مال الی احد جوانبه مع ثبات طرفه المغروز فی قعر الماء حتی لاقی راسه سطح الماء
فکان البعد بین مطلعه من الماء ای محل طلوعه لو طلع وهو المحل الذی کان ثابتا فیه
وبین موضع ملاقاة راسه لدی للماء عشرة اذرع کم یکون طول الرمح هذا هو السؤال
وقد استخرج المصـ هذه بالجبر واشار الی انه یمکن استخراجها بغیره ولکن لابد من تقدیم
مقدمة یتوقف علیها الاستخراج وهی ان کل خط اثبت واحد طرفیه علی نفسه احدث
دائرة فلو فرضنا قصبة ثابتة فی وسط الماء بعضها غایص فیه وبعضها خارج عنه وهی
قائمة علی سطح الماء وفرضنا امالتها اعنی ادارتها مع ثبات طرفها المغروز فی قعر الماء
حتی یصل الی وضعها الاول حدث دائرة نصف قطرها القصبة وقطرها ضعف القصبة
مثلا فرضنا سطح الماء اب والقصبة ح ء وء طرفها المغروز فی قعر الماء وح ن القدر الخارج
من الماء ون ء القدر الذی فی الماء وفرضنا ادارة ح ء علی مرکزیه ء حتی احدث دائرة ح
ه ک ر ولا شک انها یقطع سطح الماء علی نقطتین ولیکونا ه ر وانفصل بینهما بخط ه ر
فیکون وتر القوس ه ح ر ویکون ح ک اعنی ضعف القصبة قطر الدائرة و ن ح عمودا علی
ه ر لکونه عمودا علی سطح اب بالفرض فیکون منصفا له بشکل ح من الثالثة ویکون ح ن
اعنی الخارج من الماء سهما لقوس ه ح وکما یدل علیه تعریف السهم و ه ن نصف وتر
القوس المذکورة لما بیناه فیکون ن ح ک وتر ین متقاطعین علی ن فضرب ه ن فی ن ر
اعنی مربع ه ن یساوی مضروب ح ن فی ن ک بشکل له من الثالثة ولا شک ان ذلک هو
القطر وهو ضعف القصبة فثبت ان ضعف القصبة قطر الدائرة واذا ثبت هذا فلنرجع
ونفید السؤال انا وجدنا قصبة ثابتة فی قعر الماء کقصبة ء ح المذکورة والقدر الخارج
منها عن الماء اعنی ح ن خمسة اذرع والقدر الذی فی الماء اعنی ن ء مجهول واما لنا الرمح
القصبة مع ثبات اصلها حتی صار راسها وهی نقطة ح ملاقیا لسطح الماء علی نقطة و

صار وضع القصبة ه ه وكان البعد بين موضع خروج القصبة من الماء فى الوضع الاول
اعنى نقطة ن وبين راس القصبة فى وقت الملاقات المذكور اعنى نقطة ه وهو خط ه ن
عشرة اذرع ونريد ان نعرف طول القصبة وهو ح ه وطريق الاستخراج ان نضرب ه ن
اعنى البعد بين المطلع والراس وهو العشرة فى نفسها يكون مائة نقسمها على القدر الخارج من
الماء اعنى خمسة وناخذ خارج القسمة وهو عشرون ونزيد عليه القدر الخارج اعنى خمسة
يحصل خمسة وعشرون يكون ضعف القصبة فناخذ نصفها اعنى اثنى عشر ونصفا يكون طول
القصبة برهانه ان مضروب ه ن فى نفسه مساو لمضروب ج ن فى ن ك كما اقتضاه الدمن الثالثة
فاذا قسم مضروب ه ن فى نفسه اعنى مضروب ج ن فى ن ك على احد ضلعيه اعنى ج ن خرج الضلع
الاخر اعنى ن ك كما يقتضيه القسمة فاذا زيد عليه ن ج اعنى الخمسة وهو القدر الخارج من الماء
حصل ج ك اعنى ضعف القصبة فاذا نصف ثبت المطلوب هذا طريق استخراج المسئلة
علم المفتوحات وقد يستخرج بوجه اخر منه بل بوجوه واما استخراجها بغيره فبالجبر نفرض القدر
الغايب فى الماء من الرمح شيئا ومعلوم ان القدر الخارج عن الماء خمسة فالرمح خمسة وشئ
ولا ريب انه اى الرمح بعد الميل وكونه فى الوضع الثانى وتر قائمة احد ضلعيها العشرة الا
ذرع ما بين المطلع والراس والضلع الاخر قدر الغايب فى الماء منه اى من الرمح اعنى الشئ
فمربع الرمح الذى هو مربع خمسة ومربع الشئ وضعف ضرب احد القسمين فى الاخر بشكل ه من
الثانية اعنى خمسة وعشرين ومالا وعشرة اشياء مساو لمربعى العشرة والشئ اعنى مائة
ومالا بشكل العروس وبعد اسقاط المشترك من الجانبين وهو المال وخمسة وعشرون
يبقى عشرة اشياء معادلة لخمسة وسبعين وهى الاولى من المفردات فاقسم الخمسة والسبعين
على العشرة والخارج من القسمة سبعة ونصف وهو الشئ المجهول اى القدر الغايب فى
الماء من الرمح فالرمح اثنا عشر ذراعا ونصف وهو طول الرمح ولاستخراج هذه
ونظائرها طرق اخرى يطلب مع براهينها من كتابنا الكبير ونحن قد ذكرنا سابقا بعض

مضروب م

الطرق ويمكن استخراجها بطريق الخطائين بان نفرض طول الرمح خمسة عشر ولما كان الخارج
منه خمسة كان الغائب عشرة وما بين المطلع والراس ايض عشرة فحال انطباق راسه على
الماء يكون وتر القائمة فيكون مربعه لمربعي ضلعي القائمة لشكل العروس لكن مربعه مائتان و
خمسة وعشرون ومربعا الضلعين مائتان فالخطاء الاول خمسة وعشرون ناقصة
ثم نفرضه عشرين فمربعه اربعمائة ومربعا الضلعين ثلثمائة وخمسة وعشرون فالخطاء
الثاني خمسة وسبعون ناقصة ايض والمحفوظ الاول وهو مضروب المفروض الاول في
الخطاء الثاني الف ومائة وخمسة وعشرون وهو المحفوظ الثاني وهو مضروب المفروض
الثاني في الخطاء الاول خمسمائة والفضل بين المحفوظين ستمائة وخمسة وعشرون وبين
الخطائين خمسون فلو قسم الاول على الثاني خرج اثنا عشر ونصف وهو المط ولنذكر هنا
مسئلة اخرى ذكرها المص في الحاشية عند ذكر المسئلة الاولى من المفردات وهو ما لو كان
لزيد قطعة ارض بين شجرتين قدرها اربعة عشر ذراعا وطول احدى الشجرتين ستة وطول
الاخرى ثمانية فاجتاز ظبي بينهما فطار اليه طائران من الراسين بالسوية حتى يلتقيا على راس
الظبي فباع القطعة من اثنين بثمن واحد ضعفه واحدة لاحدهما من اصل الشجرة
القصيرة الى موضع الظبي والاخرى من موضع الظبي الى اصل الاخرى ثم خفي موضع الالتقاء
ولنفرض الشجرتين اب جد على طرفي القطعة اعني د ب وطول اب ستة اذرع وطول جد
عشرون ذراعا والخط الواصل بين اصليها وهي ب د المساوي للقطعة اربعة عشر ذراعا
وقد طار طائران من راس الشجرتين على خطين مستقيمين الى خط ب د طيرانا متساويا
في السرعة والبطوء ووصلا معا الى خط ب د متلاقيين على خط ز فنريد ان نعرف البعد
بين اصل الشجرة الطويلة وبين النقطة التلاقي اعني ب ز والبعد بين نقطة التلاقي وبين
اصل الشجرة القصيرة اعني ب ز ومقدار طيران الطائرين اعني از جز فنقول ان مقدار
حركتي الطائرين متساويان بالاعطاء اذا اعطى السائل انهما ابتدئا معا وانتهيا معا

بحركتين متساويتين فی السرعة والبطوء علی خطين مستقيمين وقد حدث من الشجرتين
ومن م قدار حركتی الطايرين ومن البعدين بين اصلهما وموضع التلاقی مثلثان قائما
الزاوية احدهما مثلث ا ب و و الثانی مثلث ج د ه فاذا فرض ان النخلتين قائمتان علی
سطح القطعة ويكون بشكل العروس مربعی الشجرة الطويلة والبعد بين اصلها وموضع
التلاقی مساويين لمربع مقدار حركة الطاير الثانی وهذا المربع مساو بشكل العروس ايضا
لمربع النخلة الصغيرة ومربع البعد بين اصلها وموضع التلاقی فيكون مربعا الشجرة
الطويلة والبعد بين اصلها وموضع التلاقی متساويين لمربع النخلة القصيرة والبعد بين
اصلها وموضع التلاقی واذا عرفت هذا فنقول نفرض البعد بين اصل الشجرة القصيرة الی
موضع التلاقی شيئا ونضربه فی نفسه يحصل مال ونضرب طولها وهو ستة فی نفسه
يكون المجتمع مالا وستة وثلثين وجذره مقدار ما طار الطاير لانه وتر القائمة فيكون
مربعه مساويا لمجموع مربع ضلعيها بشكل العروس ويبقی من موضع التلاقی الی اصل الاخری
اربعة عشر الا شيئا مربعه مائة وستة وتسعون ومال الا ثمانية وعشرين شيئا ومربع
الطويلة اربعة وستون مجموعهما مائتان وستون ومال الا ثمانية وعشرين شيئا وهو
يعدل مالا وستة وثلثين لتساوی الوترين حيث طارا بالسوية فاذا اجبرت وقابلت
بقی مائتان واربعة وعشرون تعدل ثمانية وعشرين شيئا فالشیء تعدل ثمانية وهی ما
بين اصل القصيرة والتلاقی فيبقی ما بينه وبين اصل الاخری ستة وكل وتر عشرة هذا
الجبر وبالخطائين بجعل المفروض الاول وهو ما بين القصيرة وموضع الالتقاء خمسة
فمربعا الضلعين الباقيين مائة وخمسة واربعون فالتفاضل بينهما اربعة وثمانون
زايدة وهو الخطاء الاول اذ كان يجب تساويهما لتساوی جذريهما اعنی الوترين
بشكل العروس ثم بجعل المفروض الثانی اربعة فمربعا الاولين اثنان وخمسون ومربعا
الاخيرين مائة واربعة وستون فالخطاء الثانی مائة واثنا عشر زايدة ايضا فالمحفوظ

الاول بل المربع مقدار حركة الطاير صح

الظهر

فيكون الباقي منه الاولين احدى وستون
موضع الالتقاء الی
اصل الطويلة اثنا عشر
فمربعا الضلعين
صح

الاول خمسمائة وستون والمحفوظ الثانى ثلثمائة وستة وثلثون والفضل بين
المحفوظين مائتان واربعة وعشرون وبين الخطائين ثمانية وعشرون والخارج
من قسمة الاول على الثانى ثمانية وهو ما بين الالتقاء والشجرة القصيرة فما يكون بينه
وبين الطويلة ستة وكل من الوترين عشرة وهو المط **اقول** ويمكن ان نفرض طول
الشجرتين ثمانية والاخرى ثلثة وقطعة الارض بينهما عشرة ومسير الطاير الذى على
الصغيرة والملتقى متحد وطريق معرفة حق كل من المتابعين ان نفرض ما بين اصل الشجرة
الطويلة الى موضع الملتقى شيئا وتضربه فى نفسه يصير مالا وتضرب طولها فى نفسه
يحصل اربعة وستون فيكون الحاصل منهما وهو مال واربعة وستون مساويا
لمربع مسير الطاير الذى عليهما وبقى من موضع الملتقى الى اصل القصيرة عشرة الا شيئا
ومربعه مع مربع القصيرة وذلك تسعة مال ومائة الا عشرين شيئا مساو لمربع مسير
الطاير الذى عليها وضعف ضعفه وهو اربعة اموال واربعمائة وستة وثلثون
الا ثمانين شيئا مساو لمربع الاول لكن الاول ضعف الثانى فبعد الجبر اربعة اموال
واربعمائة وستة وثلثون يعدل مالا واربعة وستين وثمانين شيئا وبعد المقابلة
ثلثة اموال وثلثمائة واثنان وسبعون يعدل ثمانين شيئا وبعد الرد مال ومائة
واربعة وعشرون يعدل ستة وعشرين شيئا وثلثين نصف عدد الاشيا ثلثة
عشر وثلث ومربعه مائة وسبعة وسبعون وسبعة اتساع والباقى بعد اسقاط العدد
منه ثلثة وخمسون وسبعة اتساع وجذره سبعة وثلث فاذا نقصته من نصف عدد
الاشيا بقى ستة وهو المجهول وهو حق الاول وحق الثانى اربعة ومسير الطاير الاول
عشرة ومسير الثانى خمسة وهى الثانية من المقترحات **خاتمة** بخير انشاء الله قد
وقع للحكماء الراسخين فى هذا الفن مسايل صرفوا فى حلها افكارهم ووجهوا الى استخراجها
انظارهم وتوصلوا الى كشف نقابها بكل حيلة وتوسلوا الى رفع حجابها بكل وسيلة

اقول الكبرى ضعف مسير الطاير الذى ع

فما استطاعوا اليها سبيلا ولا وجدوا عليها مرشدا ولا دليلا فهي باقية على عدم
الانحلال من قديم الزمان مستصعبة على ساير الاذهان الى هذا الآن وقد ذكر
علماء الفن بعضها في مصنفاتهم واوردوا شطرا منها في مؤلفاتهم تحقيقا لاشتمال
هذا الفن على المستصعبات الابيات وافحاما لمن يدعي عدم العجز في الحسابيات و
تحذيرا للمحاسبين من التزام الجواب عما يورد عليهم منها وحثا لاصحاب الطبايع
الوقادة على حلها والكشف عنها وانا اوردت في هذه الرسالة سبعة منها على سبيل
الانموذج اقتداء بمنارهم واقتفاء لاثارهم وهي هذه ا الاولى عشرة مقسومة بقسمين
مجذورين اذا زيد على كل واحد منهما جذره وضرب المجتمع من الجذر والمجذور من
في المجتمع منهما من الاخر حصل عدد مفروض ان اراد السائل بالعدد المفروض اى عدد كان
واراد ايضا انقسام العشرة الى قسمين صحيحين مجذورين الى اخر ما قال لم نفظ ان القسمين لا
يمكن ان يكون الا احد هذه الاعداد وهي واحد واربعة وتسعة كما يعلم من الجذر اذ لو كان
احدهما اربعة وكان الثاني ستة فالستة غير مجذورة ولو اخذنا التسعة مع الاربعة
زاد عن العشرة وهو خلاف قول السائل فلم يبق الا ان يكون احدهما واحدا والاخر تسعة
واذا زيد على الواحد جذره اعني واحدا حصل اثنان واذا زيد على التسعة جذرها اعني
ثلثه حصل اثنا عشر واذا ضرب احدهما في الاخر حصل اربعة وعشرون وان اراد انقسام
العشرة الى قسمين سواء كانا صحيحين اولا فظ انه لو كان في احدهما او كليهما كسر لكان في جذر احدهما
او كليهما كسر لكان في جذرهما او جذر احدهما ايضا كسر واذا ضرب احدهما في الاخر كان في
الحاصل من الضرب ايضا كسر فلا يمكن ان يكون مساويا لعدد صحيح وان كان مراده بالعدد
المفروض عددا معينا فلا بد من تعيينه لننظر هل هو ممكن ام لا وهو غير مفهوم من كلام
السائل الثانية مجذور ان زدنا عليه عشرة كان للمجتمع من العشرة وذلك المجذور جذر
ونقصناها اى العشرة منه اى من المجذور كان للباقي جذر هذه كسابقها فان اقل

المجذورات الواحد ولو جمع مع العشرة لم يكن للمجموع جذر نعم يمكن بعد نقصان العشرة
ان يبقى له جذر فان الواحد جذر نفسه فان اراد السائل اجتماع الامرين معاً لم يمكن
تحققه والظاهر ان المراد بالجذر والمجذور ما كان صحيحاً لا مع الكسر **الثالثة** اقول لزيد
بعشرة الا جذر ما لعمرو ولعمرو بخمسة الا جذر ما لزيد هذه في الاشكال كسابقتها
الرابعة عدد مكعب قسم بقسمين مكعبين حاصل السؤال انا نريد عدداً مكعباً اذا
قسم بقسمين كان كل منهما مكعباً وتحصيل مثل هذا العدد مشكل **الخامسة** عشرة مقسومة
بقسمين اذا قسمنا كل منهما على الآخر وجمعنا الخارجين كان المجتمع مساوياً لاحد قسمي
العشرة فلو فرضنا احد قسمي العشرة اربعة والاخر ستة وخارج قسمة الاول على الثاني
ثلثان وخارج قسمة الثاني على الاول واحد ونصف ومجموعهما اثنان وسدس و
ذلك لا يساوي احد القسمين **السادسة** ثلثة مربعات متناسبة مجموعها مربع
يمكن تحصيل مربعات ثلثة متناسبة فان نسبة الواحد الى الاربعة كنسبة الاربعة
الى الستة عشر الا ان مجموع هذه المربعات وهي احد وعشرون ليس بمربع
السابعة مجذور اذا زيد عليه جذره ودرهمان او نقص عنه جذره ودرهمان
كان للمجتمع من الزيادة في الصورة الاولى والباقي من النقصان في الصورة الثانية
جذر ان كان المراد وجود الجذر للباقي بعد النقصان فقط امكن ذلك في التسعة
فانه لو نقص منها جذرها وهو ثلثة ونقص ايضاً اثنان بقي اربعة وله جذر هو
اثنان ولو اريد اجتماعهما بمعنى انه حال النقصان كما يكون له جذر وحال الزيادة
ايضاً كذلك يكون له جذر كان وجوده في غاية الاشكال والله العالم بحقايق الاحوال
واعلم ايها الاخ العزيز الطالب لنفايس المطالب اني قد اوردت لك في هذه
الرسالة الوجيزة بل الجوهرة العزيزة من نفايس عرايس قوانين الحساب ما لم يجتمع
الى الآن في رسالة ولا كتاب فاعرف قدرها ولا ترخص مهرها وامنعها ممن ليس

اهلها ولا تزفها الا على حريص على ان يكون بعلها ولا تبذلها لكثيف الطبع من

الطلاب لئلا يكون معلقا كالدرّ في اعناق الكلاب فان كثيرا من مطالبها حري

بالصيانة والكتمان حقيق بالاستتار عن اهل هذا الزمان فاحفظ وصيّتي اليك و

الله حفيظ عليك وحيث انتهى كلام المص فلنقطع الكلام حامدين لله على توفيقه و

الهداية الى سواء طريقه وانا ايض اوصيك ايّها الاخ بما اوصى به المص فان في هذا

الشرح نفايس يجب صيانتها عمّن ليس اهلها والحمد لله وحده والصّلوة على من لا نبيّ

بعده وآله الابرار الحجج الاطهار ما اختلف الليل والنّهار بسعي واهتمام عاليحضرت

ستوده خصلت مستغنى منقبت كرامى منزلت موفق بتوفيقات

يزدانى آقا محمد على اصفهانى زيد توفيقه بانجام رسيد ودر

دار الخلافه طهران حفت بالامن والامان در مطبع عاليشان

عزت وسعادت نشان الوحيد النادر والاستاد

الماهر في امر الصنا عبد الله قلي خان صورت

انطباع يافت وقد اتفق الفراغ من تسويد

في سلخ شهر ذي الحجة الحرام من شهور

سنة ١٢٧٣ من الهجرة على يد الاقل

الجاني الخاطي ابن مرحوم

ميرزا ابو الحسن محمد رضا

الطباطبائي

الاردستاني

غفر لهما